VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 83
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT, VERÖFFENTLICHUNG N:o 83

OMENAPUIDEN LEHTIEN JA HEDELMIEN RUISKUTUSVIOITUKSISTA

E. A. JAMALAINEN
MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVITAUTIOSASTO,
TIKKURILA

REFERAT:
ÜBER DIE SPRITZSCHÄDEN AN BLÄTTERN UND FRÜCHTEN VON APFELBÄUMEN

HELSINKI 1936

30DEC1936
IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS,
AGRICULTURAL BUILDINGS,
ABERYSTWYTH, WALES.

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 83
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT, VERÖFFENTLICHUNG N:o 83

OMENAPUIDEN LEHTIEN JA HEDELMIEN RUISKUTUSVIOITUKSISTA

E. A. JAMALAINEN
MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVITAUTIOSASTO,
TIKKURILA

REFERAT:
ÜBER DIE SPRITZSCHÄDEN AN BLÄTTERN UND FRÜCHTEN VON APFELBÄUMEN

HELSINKI 1936

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS,
AGRICULTURAL BUILDINGS,
ABERYSTWYTH, WALES.

Helsinki 1936. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisältö.

	S vu
Johdanto	5
Ruiskutusvioitusten laadusta	8
Lehtien ruiskutusvioitukset	8
Hedelmien ruiskutusvioitukset	10
Tavallisimmat vioituksia aiheuttavat ruiskutteet	12
Kuparikalkkiseos	12
Rikkikalkkiliuos	14
Arsenikkiruiskutteet	17
Ruiskutusvioituksia aiheuttavista tekijöistä	19
Ruiskutusnesteiden väkevyys ja valmistustapa sekä eri ruiskutusaineiden yhdistäminen keskenään	19
Ruiskutettavien puiden kasvukunto	21
Ruiskutusten suoritustapa	22
Ilmastosuhteet	22
Eri omenalaatujen alttius ruiskutusaineiden aiheuttamille vioituksille	24
Yhteenveto	28
Kirjallisuutta	30
Referat: Über die Spritzschäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen	32

Johdanto.

Hedelmäpuiden kasvatus on viime aikoina Suomessa suuresti lisääntynyt, jopa siinä määrin, että voidaan oikeutetusti puhua maassamme paraillaan vallitsevasta hedelmäviljelyn nousukaudesta. Samalla kun tämä harrastus on lisääntynyt, on alettu myöskin kiinnittää entistä suurempaa huomiota hedelmäpuiden järkiperäiseen hoitoon, jolloin varsinkin tuhosienien ja tuhoeläimien torjumiseksi suoritettavat ruiskutukset ovat käyneet tärkeiksi.

Mitään yksityiskohtaisempaa tilastoa siitä, missä laajuudessa meillä nykyisin hedelmäpuiden ruiskutuksia suoritetaan, ei tiettävästi ole olemassa. Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston v. 1935 järjestämän kiertokyselyn perusteella, josta tämän luvun loppuosassa tehdään lähemmin selkoa, voidaan päätellä, että ainakin sellaisissa puutarhoissa, joissa hedelmiä tuotetaan myytäväksi, ruiskutetaan säännöllisesti vuosittain puita. Myöskin kotipuutarhojen hoitajat ovat viime aikoina alkaneet harrastaa entistä enemmän hedelmäpuittensa ruiskuttamista.

Eräissä puutarhaseuroissa hedelmäpuiden tuhoojien torjumistyö on ollut varsin vilkasta. Niinpä Kuusankosken puutarhaseuran toimesta ruiskutettiin v. 1934 yhteensä 4 843 omenapuuta, Lahden puutarhaseuran toimesta samana vuonna 904 omenapuuta sekä Viipurin puutarhaseuran alueella samaan aikaan 917 omenapuuta[1]. Myöskin maanviljelysseurat ovat alkaneet kiinnittää huomiota hedelmäpuiden ruiskutuksiin m.m. siten, että seurojen toimihenkilöt ovat antaneet toiminta-alueellansa ohjeita ruiskutusten suoritustavoista.

Vaikka hedelmäpuiden ruiskutusta näin ollen harrastetaankin meillä jo huomattavasti, ei tämä työ, koko maan huomioon ottaen, ole vielä läheskään yleistä. Sitä paitsi suoritetaan ruiskutukset monissa tapauksissa perin ylimalkaisesti usein yhdellä ainoalla aineella ja vain kerran kesässä tai kevättalvella. Tästä on ollut seurauksena, että ruiskutukset useasti ovat jääneet aivan tehottomiksi, jotenka viljelijöillä on ollut ruiskutustyöstä vain turhia kustannuksia. Pahinta on kuitenkin se, että ruiskutukset on usein suoritettu väärällä

[1] Tiedot ovat Suomen Puutarhaviljelijäin Liiton julkaisusta N:o 12, 1935.

tavalla ja väärin valmistetuilla ruiskutusnesteillä, jonka seurauksena on ollut v i o i t u s t e n i l m e n e m i n e n p u i d e n l e h t i i n ja h e d e l m i i n. Koska tästä on usein ollut huomattavaa vahinkoa, on viljelijöissä helposti saattanut herätä suoranaista vastenmielisyyttä koko ruiskutustyötä kohtaan.

Ruiskutusvioitukset, joilla tässä julkaisussa tarkoitetaan ruiskutusaineiden synnyttämiä kasvinosien turmeltumisia, eivät aiheudu yksinomaan virheellisistä ruiskutuksista, vaan myöskin täysin ohjeiden mukaisista, johtuen tämä etupäässä eräiden hedelmälaatujen alttiudesta määrättyjen ruiskutusaineiden myrkylliselle vaikutukselle. Myöskin eräät muut seikat, kuten esim. ilmastosuhteet, ruiskutettavien puiden kasvukunto y. m., voivat vaikuttaa ruiskutusvioituksia joko ehkäisevästi tai edistävästi.

Jotta olisi saatu selville, mikä merkitys ruiskutusaineiden aiheuttamilla vioituksilla on meikäläisessä hedelmäviljelyksessä, lähetettiin Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston toimesta kesällä 1935 tästä asiasta kiertokysely eri tahoille maata. Kyselyjä lähetettiin 350:lle hedelmäviljelijälle ja vastauksia saapui tiedusteluun 142. Ilmoituksia, joiden mukaan kesäruiskutukset eivät olleet aiheuttaneet mitään vioitusta, oli 55; tapauksia taasen, joissa ruiskutusvioituksia ilmoitettiin esiintyvän, oli 37. Loput vastauksista voidaan jaoitella seuraavasti: ruiskutuksia ei oltu ollenkaan suoritettu tai ei niistä annettu mitään tietoja, 41 vastausta; ruiskutuksia oli suoritettu yksinomaan kevättalvella, 9 vastausta.

Ruiskutusvioituksia oli useissa tapauksissa todettu vain lehdissä, eikä niillä silloin vastausten laatijain selitysten mukaan ollut sanottavampaa haitallista vaikutusta puiden kehitykselle. Tällaiset lehtivioitukset olivat tavallisimmin kuparikalkkiseoksen aiheuttamia. Hedelmissä sen sijaan olivat ruiskutusaineet aiheuttaneet useissa tapauksissa hyvinkin pahanlaatuisia vioituksia. Tämä voitiin todeta vastausten mukana saapuneiden näytteiden perusteella. Nämätkin vioitukset olivat useimmissa tapauksissa kuparikalkkiseoksen synnyttämiä.

Kiertokyselyjen vastauksista saattoi todeta, että vioitukset johtuvat meillä usein väärällä tavalla suoritetusta ruiskutuksesta; lähettäjät usein itse selittävät mistä virheistä vioitukset olivat aiheutuneet. Esimerkkinä siitä, kuinka väärin suoritetusta ruiskutuksesta saattaa koitua huomattavaa vahinkoa, selostettakoon tässä eräs tapaus yksityiskohtaisemmin.

Kasvitautiosastolle saapui v. 1935 tarkastettavaksi pahasti vioittuneita omenia eräästä puutarhasta Hovinmaalta, läheltä Viipuria. Näytteen lähempi tarkastus osoitti, että syynä hedelmien turmeltu-

miseen oli ollut ruiskutusaine. Kirjoittaja kävi myöhemmin tarkastamassa k.o. puutarhaa. Tällöin selvisi, että kesäruiskutukset oli suoritettu rikkikalkkipitoisella »Rika»-nesteellä, johon oli yhdistetty keisarinvihreätä. Kaikissa 12 puussa, jotka olivat saaneet tätä ruiskutusnestettä, esiintyi runsaasti vioituksia. Lehdissä oli polttovikoja; muutamissa puissa lehdet olivat kellastuneita ja enimmäkseen maahan varisseita. Hedelmissä oli runsaasti rosoutumaa ja halkeamia; muutamista puista olivat hedelmät varisseet jo raakileasteella (kuva 12). Erikoisen voimakkaina esiintyivät vioitukset eräässä Charlamovski-puussa, joka oli saanut muita runsaammin ruiskutusnestettä. Ruiskutusmyrkyn vaikutus oli tässä puussa niin tehokas, että versotkin olivat jossain määrin vioittuneet. Mainittakoon myöskin, että samassa puutarhassa oli ruiskutettu neljä omenapuuta 1 %:sella kuparikalkkiseoksella, johon oli yhdistetty keisarinvihreätä. Näiden puiden lehdissä ja hedelmissä ei huomattu mitään vikaa.

Tavallisimmat virheet, jotka meillä ruiskutuksissa tehdään, ovat kiertokyselyjen vastausten ja kirjoittajan havaintojen mukaan seuraavat: käytetään liian voimakkaita ruskutusnesteitä; kuparikalkkiseoksen reaktiota ei tarkasteta ennen ruiskuttamista, jotenka seos voi jäädä happameksi; kotona valmistetun rikkikalkin emäliuoksen laimentamissuhdetta ei tarkasteta ja rikkikalkkiliuos saatetaan sen vuoksi ruiskuttaa liian väkevänä; rikkilkakkiliuos ruiskutetaan yhdessä keisarinvihreän kanssa; ruiskutusneste ohjataan liian läheltä sekä liian voimakkaalla paineella kasvin pintaan.

Useiden vastausten mukaan oli hedelmissä esiintynyt pahanlaatuisia vioituksia, vaikka ruiskutukset oli ilmeisesti suoritettu täysin sääntöjen mukaisesti. Tällöin olivat kysymyksessä s e l l a i s e t l a a d u t, j o t k a o v a t a r k o j a r u i s k u t u k s i l l e. Näistä laaduista tehdään lähemmin selkoa sivuilla 24—27.

Kun ruiskutusaineiden käyttö on meillä nykyisin lisääntymässä, on oletettavissa, että myöskin ruiskutusvioitukset tulevat entistä yleisemmiksi, joten niiden esiintymiseen ja ehkäisemiseen on syytä kiinnittää erikoista huomiota.

Tässä julkaisussa tullaan selostamaan ruiskutusaineiden aiheuttamia vioituksia omenapuiden lehdissä ja hedelmissä sekä esittämään toimenpiteitä, joilla niiden aiheuttamia vahinkoja saadaan ehkäistyksi. Julkaisussa esitetyt tutkimukset ja havainnot on tehty vuonna 1935 Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosastolla Tikkurilassa ja Lepaan Puutarhaopistolla Tyrvännössä.

Ruiskutusvioitusten laadusta.

Eri ruiskutusaineiden aiheuttamia kasvinosien turmeltumisia on yleensä vaikeata eroittaa toisistaan niiden laadun mukaan; siinä määrin ne ovat samantapaisia. Vieläpä aiheuttavat monet muutkin tekijät sekä omenapuiden lehdissä että hedelmissä vioituksia, jotka suuresti muistuttavat ruskutusaineiden synnyttämiä. Tällaisista tekijöistä mainittakoon kuivuus, eräät tuhosienet ja -hyönteiset, punkit sekä usein myöskin pakkanen. Ohutkuorisissa omenalaaduissa voi syntyä vioituksia myöskin sen johdosta, että hedelmät hankautuvat toinen toisiaan tai oksia ja lehtiä vastaan.

Tavallisimmat meillä käytetyt kesäruiskutteet ovat kuparikalkki- eli Bordeaux-seos, rikkikalkkiliuos, keisarinvihreä- ja lyijyarsenaattiliuos, nikotiinipitoiset nesteet, kvassia-neste sekä saippualiuos. Näitä käytetään joko yksin tai toisiinsa yhdistettyinä. Tässä selostetaan vain kuparikalkkiseos, rikkikalkkiliuos ja arsenikkiruiskutteet jotka tavallisimmin synnyttävät ruiskutusvioituksia[1]. Nikotiinipitoiset ruiskutusaineet ja kvassia eivät yleensä aiheuta mitään haittaa, jos ne valmistetaan ohjeiden mukaisesti (Trappmann 1927, p. 189 ja 193).

Seuraavassa tullaan selostamaan sanoin ja kuvin erilaiset ruiskutuaineiden aiheuttamat ruiskutusvioitustyypit lehdissä ja hedelmissä. Selostus perustuu kirjoittajan omiin havaintoihin sekä alan erikoistutkimuksiin (Hedrick 1907; Wallage 1910; Young ja Walton 1925; Kotte 1931; Loewel 1932; Dutton 1932).

Lehtien ruiskutusvioitukset.

Pistemäiset vioitukset (kuva 1, keskimmäinen lehti) ovat varsin tavallisia lehdissä. Ne esiintyvät pieninä (halkaisija

[1] Myöskin saippualiuos voi joissakin tapauksissa aiheuttaa kasvinosien turmeltumisia.

1—2 mm), usein tummansinipunaisina, punaisina tai tummanruskeina laikkuina. Solukot ovat näissä kohdissa ruiskutusnesteen vaikutuksesta kuolleet. Vioituksia voi olla lehden lavassa vain muutamia tai saattavat ne vallata suuren osan lehdestä.

Täplämäiset vioitukset lehtilavassa (kuva 1, oikeanpuoleinen lehti, ja kuva 2) ovat muodoltaan enemmän tai vähemmän pyöreitä. Niiden koko vaihtelee; täplien halkaisija on keskimäärin 0.2 cm:stä 1 cm:iin. Väriltään ovat täplät joko vaalean- tai tummanruskeita, joskus punaruskeita. Näitä täpliä voidaan helposti luulla hedelmäruven aiheuttajan synnyttämiksi.

Reunavioitukset (kuva 1, vasemmanpuoleinen lehti, ja kuva 3) valtaavat joko suuremman tai pienemmän osan lehtien reunoista, jotka muuttuvat ruskeiksi. Kärkivioitukset (kuva 1, kaksi oikeanpuoleista lehteä) ovat edellisten kaltaisia. Ne esiintyvät yhtenäisenä ruskeana alueena lehtien kärjissä. Myöskin lehden lavan keskiosan solukot voivat toisinaan olla vioittuneita, jolloin keskiosa on muuttunut ruskeaksi reunaosien säilyessä vihreinä.

Lehtien kellastuminen (kuva 4) on eräs ruiskutusaineiden synnyttämistä vioituksista. Lehdet kellastuvat joko osittain, jolloin lehden lavassa voi olla siellä täällä vihreitäkin solukkoja, tai muuttuvat lehdet kokonaan keltaisiksi. Toisinaan muuttuvat lehdet kauttaaltaan ruskeanpunaisiksi. Tällaiset kellastuneet tai punertavat lehdet varisevat useimmiten jonkin ajan kuluttua maahan. Lehtien kellastuminen tunnetaan englanninkielisessä kirjallisuudessa nimeltä »Yellow Leaf» (Dutton 1932).

Yhtenä syynä hedelmäviljelyksissä useasti tavattavaan lehtien kellastumiseen saattavat siis olla ruiskutusaineet. Muita lehtien kellastumisen (kloroosi) syitä ovat m. m. kylmyys, kuivuus ja kasveille tarpeellisten aineiden, raudan tai kalin puute y. m. Lehtien kellastumista ja varisemista voi sattua usein oikealla tavalla ruiskutettaessakin. Tällöin ovat tavallisesti kysymyksessä ruiskutuksille erikoisen arat laadut. Mutta useimmiten tämä ankara vioitus johtuu siitä, että ruiskutukset suoritetaan väärällä tavalla. Niinpä kirjoittaja totesi happamen kuparikalkkiseoksen (siv. 21) sekä myöskin keisarinvihreä-rikkikalkkiliuoksen aiheuttamaa lehtien kellastumista ja varisemista.

Oman mainintansa ansaitsevat sellaiset vioitukset, jolloin lehdet jäävät ruiskutusaineiden vaikutuksesta tavallista pienemmiksi sekä muuttuvat enemmän tai vähemmän kurttuisiksi ja käyristyneiksi (kuva 3). Nämä vioitukset johtuvat ruiskutuksista, jotka on tehty lehtien nuorella kehitysasteella keväällä heti lehtisilmujen puhjettua tai vähän jälkeen kukkimisen. Kun nim. osa

lehtilavasta tällöin turmeltuu, ehkäistyy lehtien säännöllinen kehitys. Tällaista vikaa ilmenee DUTTONin (1932, p. 8) mukaan erittäinkin sellaisina kevätkesinä, jolloin ilmat ovat kuivat ja koleat.

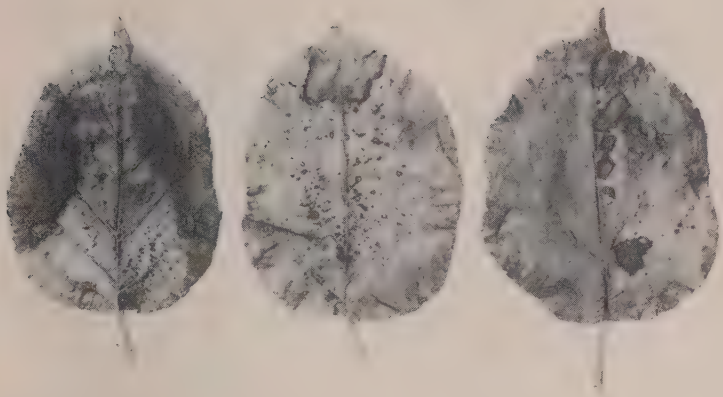
Paljoa useammin kuin ruiskutusaineet aiheuttavat keväällä sattuneet yöhallat edellä kuvattua lehtien käyristymistä ja ryppyisyyttä. Tämän saattoi todeta vuonna 1935, jolloin yleisenä ilmiönä omenapuissa oli se, että vanhemmat lehdet olivat kooltaan normaalista pienempiä, rypistyneitä tai monella muulla tavoin epämuodostuneita (kuva 5). Kylmyyden turmelemissa lehdissä oli usein myöskin rakkomaisia pullistumia. Tällaisen ankaran vioittumisen olivat aiheuttaneet kesän alussa kaikkialla maassa sattuneet yöhallat, jotka turmelivat nuoret lehdet sillä seurauksella, että ne kehittyivät epämuotoisiksi. Ilmiö oli niin yleinen, että v. 1935 oli vaikeata löytää sellaista hedelmätarhaa, joissa puiden lehdet olisivat kokonaan säilyneet hallan tuhoilta.

Hedelmien ruiskutusvioitukset.

Pistemäiset vioitukset (kuva 6, oikeanpuoleinen omena). Hedelmiin ilmestyy toisinaan ruiskutusaineiden vaikutuksesta pieniä, pistemäisiä, tummanruskeita laikkuja, jotka valtaavat suuremman tai pienemmän osan omenan pinnasta. Laikkuja ympäröivä kuori on tavallisesti joko sinipunainen tai ruskeanpunainen.

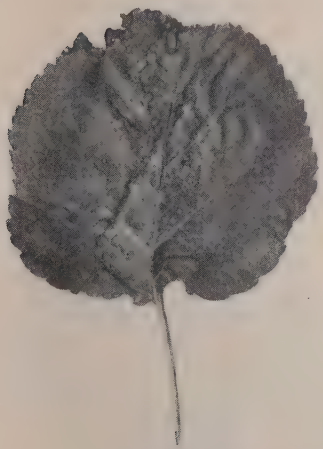
Täplämäiset vioitukset (kuva 6, vasemmanpuoleinen omena). Joskus tavataan hedelmissä ruiskutusaineiden aiheuttamia, mustanruskeita, suuresti hedelmärupea muistuttavia täpliä. Tällaisia vioituskohtia ympäröivä kuori on tavallisesti punaruskea.

Rosoutumat (kuvat 7, 8 ja 9) ovat kaikkein tavallisimpia ruiskutusaineiden synnyttämiä vioituksia. Omenan pintaa suojeleva vahakerros turmeltuu ensin ruiskutusaineen vaikutuksesta ja sen jälkeen varsinainen päällysketto (kutikula). Turmeltuneiden solujen terveet naapurisolut alkavat sillon kasvattaa haavakorkkia suojakseen, josta taasen on seurauksena hedelmän pinnan korkkiutuminen, ja hedelmä tulee rosoiseksi (HEDRICK 1907, p. 108). Rosoutuma voi olla joko hedelmän kyljessä (kylkirosoutuma, kuvat 7 ja 8) tai hedelmän latvaosassa, jolloin se ympäröi rengasmaisesti hedelmän silmää (rengasrosoutuma, kuva 9). Rosoutumisaste on suuresti vaihteleva. Usein on rosoutumaa vain niin vähän hedelmän pinnassa, että se ei sanottavammin alenna hedelmän arvoa. Vallatessaan suuria aloja hedelmän pinnasta (kuvat 8 ja 9) turmelee se luonnollisesti hedelmän ulkonäköä ja alentaa sen käyttökelpoisuutta. Hedelmien rosoutumista voivat aiheuttaa



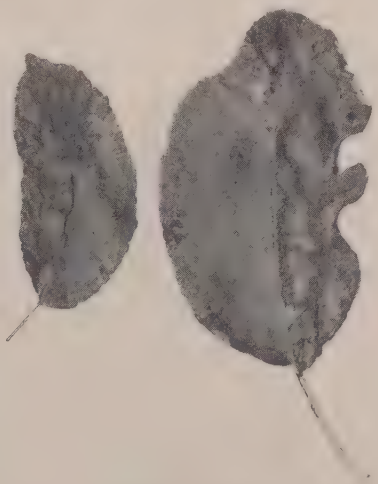
Kuva 1. Kuparikalkkiseoksen aiheuttamia pistemäisiä ja täplämäisiä vioituksia sekä reuna- ja kärkiosien turmeltumisia omenan lehdissä. Orig.

Abb. 1. Durch Kupferkalkbrühe verursachte punktförmige und fleckenartige Schäden sowie Beschädigungen an den Rand- und Spitzenteilen von Apfelblättern.



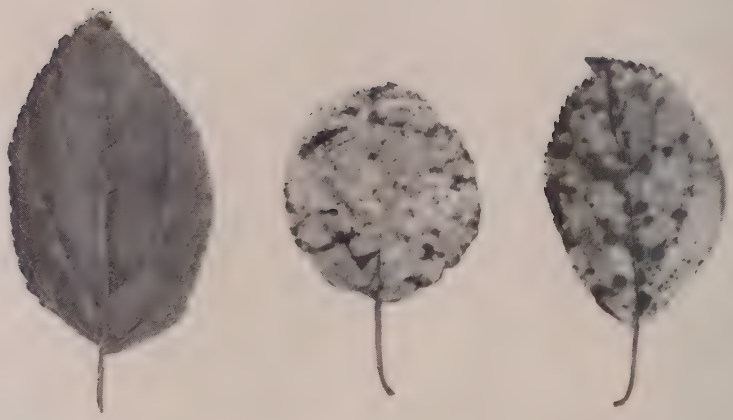
Kuva 2. Kuparikalkkiseoksen aiheuttamia täplämäisiä vioituksia omenan lehdessä. Orig.

Abb. 2. Durch Kupferkalkbrühe verursachte fleckenartige Beschädigungen an einem Apfelblatt.



Kuva 3. Keisarinvihreäliuoksella ruiskutettuja reunoiltaan turmeltuneita ja käyristyneitä omenan lehtiä. Ruiskutuksessa oli käytetty tavallista voimakkaampaa, 1 %:sta keisarinvihreäliuosta. Orig.

Abb. 3. Mit Schweinfurtergrünlösung bespritzte, an den Rändern verdorbene und gekrümmte Apfelblätter. Bei den Bespritzungen wurde aussergewöhnlich starke, 1 %ige Schweinfurtergrünlösung gebraucht.

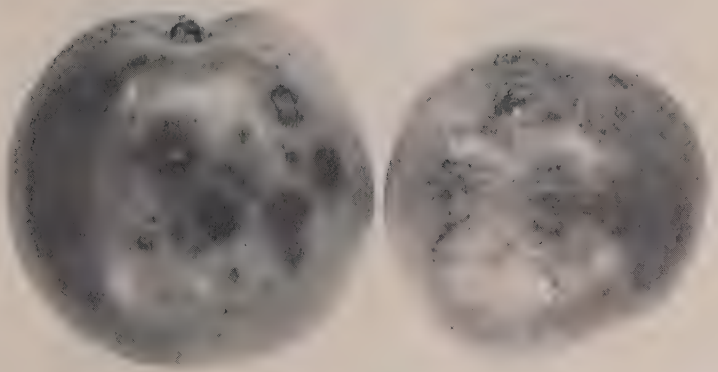


Kuva 4. Happamella kuparikalkkiseoksella ruiskutettuja, kellastuneita omenan lehtiä. Vasemmalla vioittumaton lehti. Orig.

Abb. 4. Mit saurer Kupferkalkbrühe bespritzte, vergilbte Apfelblätter. Links ein unbeschädigtes Blatt.

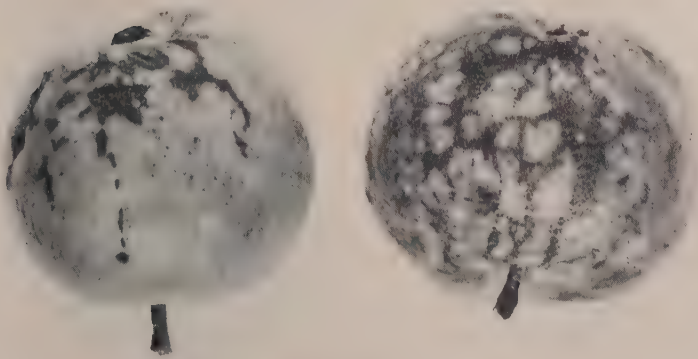
Kuva 5. Pakkasen vioittamia lehtiä. Vasemmalla turmeltumaton normaalikokoinen lehti. Orig.

Abb. 5. Durch Frost beschädigte Blätter. Links ein unverdorbenes Blatt normaler Grösse.



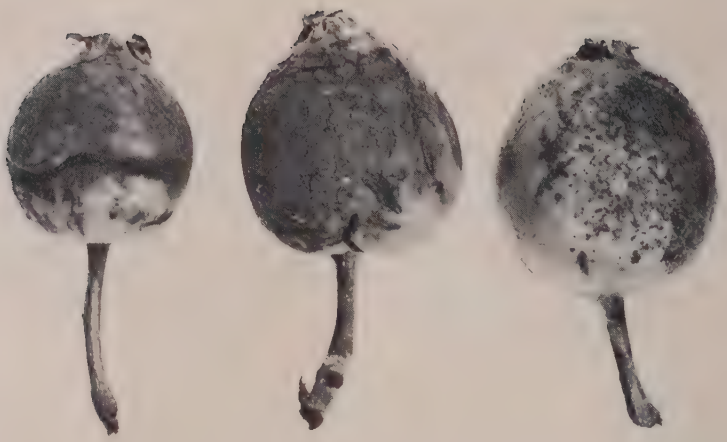
Kuva 6. Oikeanpuoleisessa omenassa (Antonovka) kuparikalkkiseoksen aiheuttamia p i s t e m ä i s i ä vioituksia; vasemmanpuoleisessa omenassa (Wealthy) kuparikalkki-keisarinvihreäruiskutteen synnyttämiä t ä p l ä m ä i s i ä vioituksia. Orig.

Abb. 6. An dem Apfel rechts (Antonowka) durch Kupferkalkbrühe bewirkte punktförmige Schäden; an dem Apfel links (Wealthy) durch Bespritzung mit Kupferkalk-Schweinfurter-grünbrühe hervorgerufene Flecken.



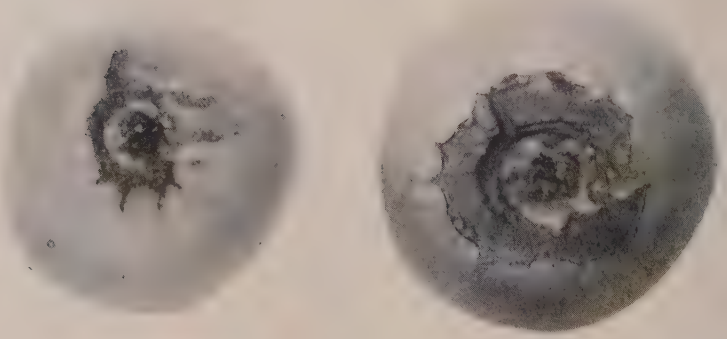
Kuva 7. Kuparikalkki-keisarinvihreäruiskutteen aiheuttamaa r o s o u t u m a a omenien pinnassa. Vasemmalla Charlamovski-, oikealla Antonovka-omena. Orig.

Abb. 7. Durch Bespritzung mit Kupferkalk-Schweinfurtergrünbrühe verursachte Verschorfung an der Oberfläche von Äpfeln. Links Charlamowski, rechts Antonowka.



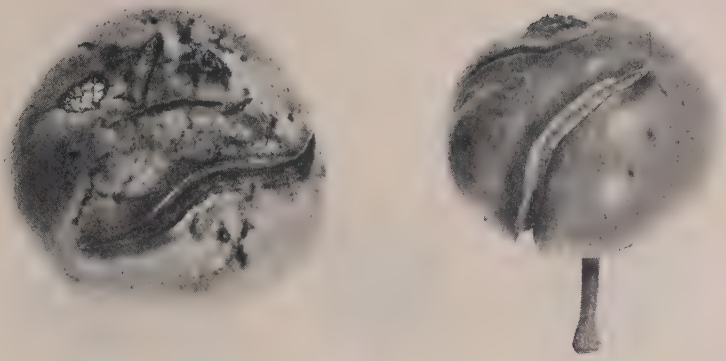
Kuva 8. Kuparikalkkiseoksen aiheuttamaa rosoutumaa ja halkeilemista Valkea Nalif-omenissa. Orig.

Abb. 8. Durch Kupferkalkbrühe verursachte Verschorfung und Rissigkeit an Weissen Nalif-Äpfeln.



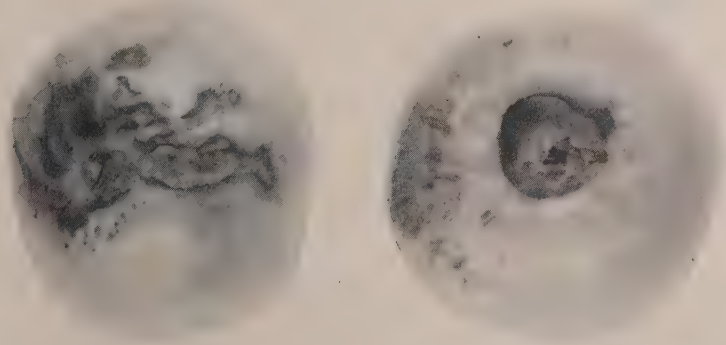
Kuva 9. Rengasmaista rosoutumaa omenien latvaosassa, joita on ruiskutettu kuparikalkkiseoksen ja keisarinvihreän yhdistelmällä. Omenat Charlamovski-laatua. Orig.

Abb. 2. Ringförmige Verschorfung am Apikalteil von Äpfeln, die mit einem Gemenge von Kupferkalkbrühe und Schweinfurtergrün bespritzt worden sind. Die Äpfel von der Sorte Charlamowski.



Kuva 10. Keisarinvihreäliuoksen aiheuttamaa omenien halkeilemista. Ruiskutuksessa käytetty liian väkevää liuosta. Orig.

Abb. 10. Durch Schweinfurtergrünlösung verursachte Rissigkeit von Äpfeln. Bei der Bespritzung eine zu starke Lösung verwandt.



Kuva 11. Vioituksia omenien latva-osassa. Omenat on ruiskutettu keisarinvihreäliuoksella. Hedelmät ovat siemenpuusta. Orig.

Abb. 11. Beschädigungen des Spitzenteils von Äpfeln. Diese sind mit Schweinfurtergrünlösung bespritzt worden. Die Früchte stammen von einem Samenbaum.

Kuva 12. Turmeltuneita, maahan pudonneita omenia, joita on ruiskutettu virheellisesti valmistetulla aineella, rikkikalkki-keisarinvihreäliuoksella. Orig.

Abb. 12. Verdorbene, abgefallene Äpfel, die mit einem unrichtig hergestellten Stoff, Schwefelkalk-Schweinfurtergrünbrühe, bespritzt worden sind.

myöskin hallat tai hedelmien hankautuminen toinen toisiinsa sekä lehtiä ja oksia vastaan.

Halkeamat (kuvat 8, 9 ja 10) ovat hyvin tavallisia ruiskutusaineiden aiheuttamia vioituksia. Niitä tavataan varsinkin hedelmien pahemmin rosoutuneissa osissa. Myöskin pistemäisissä ja täplämäisissä vioituskohdissaan saattavat hedelmät halkeilla. Toisinaan tavataan hedelmissä suuria halkeamia (kuva 10), joiden reunat ovat punertavia. Loewel (1932) selittää hedelmien halkeilemisen johtuvan useimmin sellaisista ruiskutuksista, jotka tehdään heti kukkimisen jälkeen. Halkeamakohdissa pääsevät monesti tuhosienet (hedelmärupi, muumiotauti y.m.) turmelemaan omenia.

Jos ruiskutusaineet vioittavat hedelmää aikaisella kehitysasteella, ehkäistyy silloin sen säännöllinen kehitys, jolloin hedelmä joko käyristyy tai muulla tavalla tulee epämuotoiseksi.

Paitsi edellä kuvattuja vioituksia aiheuttavat ruiskutusaineet monesti hedelmien pintaan sisäänpainuneita hedelmän maltoon ulettuvia ruskeita usein melkein mustia laikkuja, jotka esiintyvät tavallisesti hedelmän latvaosassa (kuva 11). Tällaisia vioituksia nimitetään englanninkielisessä kirjallisuudessa nimeltä »Blossom-end» (Dutton 1932). Paitsi latvaosassa voi tällaista vikaa olla myöskin hedelmän kantaosan syvennyksessä.

Ruiskutusaineiden aiheuttama tuho voi joskus olla niin suuri, että hedelmäraakileet varisevat maahan. Tämä tapahtuu siten, että ruiskutusaine polttaa joko hedelmän kannan kiinnityskohdan tai raakileen kokonaan (kuva 12). Tällaista sattuu pääasiallisesti vain silloin, kun ruiskutus suoritetaan virheellisesti valmistetulla nesteellä.

Tavallisimmat vioituksia aiheuttavat ruiskutteet.

Kuparikalkkiseos.

Tunnetuimpia tuhosienien torjunta-aineita on kuparikalkki- eli Bordeaux-seos. Sitä käytetään useiden eri sienilajien torjunnassa, joista tärkeimpinä mainittakoon monet *Peronosporaceae*-heimon sienet vihannes- ja koristekasveissa sekä hedelmäruven aiheuttaja *(Fusicladium sp.)*. Varsinkin viimeksi mainitun taudin torjunnassa on kuparikalkkiseoksella tärkeä merkitys.

Kuparikalkkiseosta käytetään hedelmäpuiden ruiskutuksissa yleisimmin 1- ja 0.5-prosenttisena. Yksiprosenttinen kuparikalkkiseos valmistetaan siten, että 1 osa kuparivihtrilliä ja 1 osa sammuttamatonta kalkkia sekoitetaan 100:an vesilitraan (valmistussuhde 1 : 1 : 100). 0.5-prosenttisen kuparikalkkiseoksen valmistamisessa suositellaan skandinaavisessa kirjallisuudessa (Johansson 1927 ja 1930, Gram 1934, p. 150) käyttämään 0.5 osaa kuparivihtrilliä ja 1 osa sammuttamatonta kalkkia 100:an osaan vettä (valmistussuhde 0.5 : 1 : 100).

Kuparikalkkiseos aiheuttaa aina silloin vioituksia, jos ruiskutuksessa käytetty seos on hapan. Tämän vuoksi on seoksen valmistamisen jälkeen tutkittava aineen reaktio, joka tapahtuu käytännöllisimmin lakmuspaperilla. Maassamme todetut pahanlaatuiset kuparikalkkiseoksen aiheuttamat vioitukset johtuvat monesti siitä, että ruiskutuksessa on tultu käyttäneeksi hapanta seosta, kuparikalkkiseoksen reaktiota kun ei yleensä tutkita ennen käyttöä.

Useat omenalaadut ovat arkoja kukkimisen jälkeen myöskin 1-prosenttiselle kuparikalkkiseokselle. Siitä syystä on kukinnan jälkeen tapahtuvat ruiskutukset tehtävä 0.5 %:sella seoksella. Kun monet laadut eivät siedä tätäkään seosta, on alettu yhä enemmän turvautua rikkikalkkiliuokseen, jota aratkin omenalaadut sietävät paremmin kuin kuparikalkkiseosta. Mainittakoon, että Saksassa on viime aikoina laskettu kauppaan useita kuparipitoisia ruiskutuksissa käytettäviä patenttiaineita. Näistä ovat eräät osoit-

tautuneet Saksassa tehdyissä kokeissa (Loewel 1932) sekä tehokkaiksi hedelmärupea vastaan että myöskin siinä suhteessa edullisiksi, että ne eivät aiheuta läheskään yhtä helposti vioituksia kuin tavallinen kuparikalkkiseos. Tällaisista aineista ovat Loewelin kokeissa »Nosprasit» ja »Kupferspritzmittel Sch 987» antaneet parhaan tuloksen ja suositellaan niitä käytettäväksi erikoisesti juuri kukkimisen jälkeen tapahtuvilla ruiskutuskerroilla. Meillä ei näillä aineilla, jotka ovat *I. G. Farbenindustrie*-tehtaan valmistamia, ole tiettävästi kokeiltu.

Kuparikalkkiseoksen valmistukseen tarpeellisen ja suositeltavan sammuttamattoman kalkin hankkiminen tuottaa käytännössä useasti vaikeuksia. Sitä on monesti vaikea saada ostetuksi pienissä erissä ja pitempiä aikoja säilytettäessä se sammuu vähitellen. Tästä syystä täytyy kuparikalkkiseos usein valmistaa sammutetustakin kalkista.

Kaupasta saatava sammutettu kalkki on ominaisuuksiltaan suuresti vaihtelevaa. Sitä osoittavat m. m. kirjoittajan Maatalouskoelaitoksella suorittamat havainnot. Keväällä v. 1931 hankittiin kuudesta eri paikasta sammutettua kalkkia ja valmistettiin kustakin erästä kuparikalkkiseos suhteessa 1 : 1 : 100. Neljässä tapauksessa osoittautui kuparikalkkiseos reaktioltaan emäksiseksi, jotenka käytetty kalkki oli riittävä neutralisoimaan kuparivihtrillin. Kahdessa tapauksessa oli seos hapan, ja vasta sen jälkeen, kun kalkkia vähitellen lisättiin niin paljon, että valmistamissuhde oli 1 : 1.25 : 100, muuttui seos emäksiseksi. Nämä tulokset osoittavat, että 1 %:sen kuparikalkkiseoksen valmistamisessa olisi sammutettua kalkkia käytettävä varmuuden vuoksi suhteessa 1 : 1.5 : 100 ja 0.5-prosenttisen seoksen valmistamisessa suhteessa 0.5 : 1.5 : 100.

Kuparikalkkiseos-ruiskutusten haitallista vaikutusta hedelmäpuihin on tutkinut monipuolisesti Hedrick (1907), myöhemmin Loewel (1932) y. m. Havainnot ovat osoittaneet, että kuparikalkkiseokselle kaikkein arimpia kasvilajeja ovat persikat, aprikosit ja japanilaiset luumut. Sen sijaan omena, päärynä ja tavallinen luumu ovat suhteellisen kestäviä, vaikka näissäkin kuparikalkkiseos aiheuttaa monesti vioituksia.

Kuparikalkkiseos synnyttää omenan lehdissä usein ruskeita, pistemäisiä tai täplämäisiä vioituksia (kuvat 1 ja 2), jolloin aineen turmelemat lehdet näyttävät hedelmäruven vaivaamilta. Lehtiin voi ilmestyä myöskin reuna- ja kärkivioituksia (kuva 1). Usein ruskettuvat vain lehtien keskiosat reunojen säilyessä terveinä. Kuparikalkkiseos voi toisinaan aiheuttaa myöskin lehtien kellastumista (kuva 4). Hedelmissä taasen aiheuttaa kuparikalkkiseos tavallisimmin rosoutumaa ja halkeamia (kuvat 7, 8 ja 9).

Kuparikalkkiseoksen aiheuttamat vioitukset alkavat esiintyä lehdissä ja hedelmissä usein jo muutaman vuorokauden kuluttua ruiskutusten jälkeen, mutta monesti voi kulua 10 vuorokautta, jopa muutamia viikkojakin, ennen kuin vioitukset alkavat tulla huomattaviksi (Dutton 1932, p. 13).

Vaikka kuparikalkkiseos aiheuttaa monesti vioituksia omenapuiden lehdissä ja hedelmissä, on sen käyttöä hedelmäruven torjunnassa suositeltava. Useiden tutkijoiden (Johansson 1927 ja 1930; Trappmann 1927; Kotte 1931; Loewel 1932; Dutton 1932 y. m.) mukaan on kuparikalkkiseos tehokkaampi rupea vastaan kuin rikkikalkkiliuos. Sitä osoittavat myöskin tekijän v. 1935 Lepaan Puutarhaopistolla suorittamat havainnot, joista myöhemmin tehdään selkoa.

Rikkikalkkiliuos.

Rikkikalkkiliuos on rikkipitoisista ruiskutusnesteistä tärkeimpiä. Se on saavuttanut kaikkialla laajan käytännön hedelmäpuiden ruiskutusaineena ja on alkanut tulla viime aikoina meilläkin yhä yleisemmäksi, varsinkin sen jälkeen, kun sillä on ryhdytty torjumaan hedelmäpuupunkkia *(Paratetranychus pilosus* C. & F.) (Listo 1935). Paitsi hedelmäpuupunkkia torjutaan tällä aineella myöskin äkämäpunkkeja *(Eriophyidae)* ja eräitä tuhohyönteisiä, kuten esim. kilpikirvoja *(Coccidae)*. Rikkikalkkia käytetään sitä paitsi useiden tuhosienilajienkin torjuntaan. Sillä vastustetaan varsinkin härmäsienien *(Erysiphaceae)* heimoon kuuluvia tuhosieniä. Rikkikalkkiliuoksella on tärkeä merkitys myöskin hedelmäruven *(Fusicladium sp.)* vastustamisessa.

Rikkikalkkiliuosta voidaan valmistaa kotioloissa tai ostaa valmiina. Valmistaminen tapahtuu siten, että rikkikukkaa ja sammuttamatonta kalkkia keitetään vedessä määrätty aika, jolloin saadaan ruskeankeltainen neste (rikkikalkin emäliuos), josta taasen laimentamalla saadaan ruiskutuksiin sopiva liuos.

Rikkikalkkiliuoksen valmistamisessa käytetään rikkikukkaa ja kalkkia jonkin verran vaihtelevissa suhteissa. Kirjoittaja on esittänyt kasvitautien torjuntaa selostavassa käsikirjassa (Jamalainen 1935, p. 32—33) rikkikalkkiliuoksen valmistamisen tapahtuvaksi seuraavasti:

Punnitaan 1.8 kg rikkikukkaa (tulikukkaa) ja 0.9 kg äskenpoltettua, sammuttamatonta kalkkia[1]. Kalkki pannaan rautaiseen tai

[1] Rikkikalkin valmistamisessa käytetään rikkiä ja kalkkia myöskin muissa suhteissa, esim. 1 450 gr rikkikukkaa ja 850 gr sammuttamatonta kalkkia 10 vesilitraan (Trappmann 1927, p. 227.).

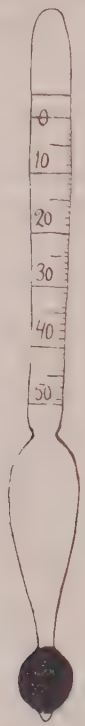
emaljoituun pataan ja sammutetaan pienellä vesimäärällä. Kun kalkki on sammunut, kaadetaan punnittu rikkikukka joukkoon. Sen jälkeen lisätään 10 litraa vettä ja keitetään 45 minuuttia. Keittämisen aikana on liuosta koko ajan hämmennettävä, sillä muuten rikkikalkki roiskuu ulos padasta. Haihtuneen veden tilalle on lisättävä uutta. Kun seosta on keitetty edellä mainittu aika, annetaan sen jäähtyä ja kaadetaan lasipulloon, varoen kaatamasta pohjasakkaa mukaan. Lasipullo on varustettava lasikorkilla, ettei ilma pääsisi turmelemaan liuosta. Jos lasikorkkia ei ole saatavissa, kaadetaan rikkikalkin pinnalle hieman paloöljyä, joka estää sen turmeltumasta. Oikein valmistettu rikkikalkki on väriltään ruskeanpunaista ja täysin kirkasta.

Kotona valmistettu rikkikalkki on laadultaan vaihtelevaa. Siitä syystä on rikkikalkin ominaisuudet ennen laimentamista tutkittava. Tämä tapahtuu erikoisella kojeella, nesteen ominaispainomittarilla, ns. Baumé-areometrillä (piirros 1). Kun halutaan tutkia liuosta, kaadetaan kirkastunut ja jäähtynyt liuos astiaan, johon pannaan areometri. Baumé-mittari painuu liuoksessa määrättyyn asteeseen saakka ja sen mukaan määrätään, kuinka paljon vettä tulee käyttää miedontamisessa. Miedontamissuhteet on esitetty alla olevassa taulukossa.

Jos Baumé-mittari osoittaa	on litraa kohti rikkikalkkia käytettävä seuraavat määrät vettä:	
	talviruiskutuksissa	kesäruiskutuksissa
16 astetta	2.5 litraa	16 litraa
18 »	3 »	18 »
20 »	4 »	20 »
22 »	5 »	24 »
24 »	6 »	28 »
26 »	7 »	32 »
28 »	8 »	36 »
30 »	9 »	40 »
32 »	10 »	44 »
34 »	11 »	48 »

Rikkikalkin emäliuoksen ominaispaino on suuresti vaihteleva, kuten edellä jo mainittiin. Tähän kokemukseen on kirjoittaja tullut seuratessaan Helsingin Yliopiston Maatalous-metsätieteellisessä Tiedekunnassa rikkikalkkiliuoksen valmistamista ylioppilaiden kasvinsuojeluharjoitustöiden aikana. Vaikka rikkikalkkiliuoksen valmistaminen tapahtui näissä harjoitustöissä aina samalla tavalla, vaihteli emäliuoksen ominaispaino huomattavasti: 12 ja 32 Baumé-asteen välillä. Tällaiseen vaihtelevaisuuteen saattoi olla useitakin

syitä, joista tärkeimpiä oli se, että käytetyn kalkin ja rikkikukan ominaisuudet eivät aina olleet samat. Kokemukset osoittavat täten, että rikkikalkkiliuoksen valmistamisessa olisi aina varmuuden vuoksi mitattava emäliuoksen ominaispaino ja määrättävä miedontaminen sen mukaan. Jos rikkikalkin emäliuos laimennetaan ilman tarkempaa laimentamissuhteen määräämistä, voi ruiskutusliuoksesta tulla joko liian mieto, jolloin se on tehotonta, tai liian väkevä, jolloin aine voi aiheuttaa vioituksia ruiskutettavissa kasveissa.



Piirros 1. Baumé-aerometri.

Eri kasvilajien suhtautuminen rikkikalkkiliuokseen on suuresti vaihteleva. Kaikkein arempia tälle aineelle ovat peruna, persikka ja viinirypäle. Myöskin herukka- ja karviaispensaat ovat arkoja, varsinkin eräät keltamarjaiset karviaislaadut, jotka saattavat varistaa lehtensä rikkikalkkiliuoksen vioittamina (Weber 1926). Kirjallisuustietojen mukaan aiheuttaa rikkikalkkiliuos helposti vioituksia myöskin eräissä päärynälaaduissa, kun taasen omenapuiden lehdet ja hedelmät näyttävät olevan suhteellisen kestäviä rikkikalkkiliuosta vastaan.

Rikkikalkin aiheuttamista ruiskutusvioituksista on tehty selkoa useissa amerikkalaisissa julkaisuissa (Wallage 1910; Young ja Walton 1925; Dutton 1932 y. m.). Rikkikalkkiliuos aiheuttaa lehtiin tavallisesti reuna- ja kärkivioituksia; samoin voivat polttolaikut usein esiintyä täpämäisinä siellä täällä lehden lavassa. Duttonin (1932) mukaan aiheuttaa rikkikalkkiliuos enimmän vioituksia vasta kasvukauden loppupuolella, vaikkakin aine voi synnyttää vioituksia toisinaan myöskin ennen kukintaa, jolloin lehdet muuttuvat käyristyneiksi ja ryppyisiksi.

Rikkikalkkiliuoksen aiheuttamat polttolaikut eivät lehdissä yleensä suurene, kuten kuparikalkkiseoksen synnyttämät, vaan jäävät ruiskutusliuoksen pisarat lehtien ja hedelmien pintaan ja vaikuttavat niissä polttolinssin tavoin (Hollrung 1923, p. 168). Tästä syystä ei ruiskutuksia saa suorittaa voimakkaan auringonpaisteen vallitessa, vaan joko pilvisellä säällä tai aikaiseen aamulla ja myöhään illalla.

Yleensä aiheuttaa rikkikalkki harvoin vioituksia hedelmissä, jos ainetta käytetään yksin muihin aineisiin yhdistämättä. Toisin on laita, jos rikkikalkkia ruiskutetaan yhdessä arsenikkipitoisten aineiden kanssa. On nim. huomattava, että rikkikalkkiliuoksen kanssa

voidaan käyttää ainoastaan neutraalista lyijyarsenaattia. Jos rikkikalkki ruiskutetaan yhdessä keisarinvihreän tai happamen lyijyarsenaatin kanssa, on siitä seurauksena pahoja ruiskutusvioituksia, kuten johdannossa mainittu esimerkki osoitti. Tämä johtuu siitä, että rikkikalkin yhtyessä happamiin arsenikkipitoisiin aineisiin syntyy liukenevia arsenikkiyhdistyksiä, jotka vaikuttavat haitallisesti kasveihin (Trappmann 1927, p. 243).

Arsenikkiruiskutteet.

Maassamme käytetyistä suolimyrkkyinä vaikuttavista arsenikkipitoisista ruiskutusaineista ovat tärkeimpiä keisarinvihreä (kuparipitoinen arsenikkivalmiste[1]) ja lyijyarsenaatti. Kolmas yleisesti käytetty arsenikkipitoinen myrkky, kalsiumarsenaatti, ei ole meillä saavuttanut sanottavampaa käytäntöä. Tärkeimmät hyönteiset, joita torjutaan arsenikkipitoisilla ruiskutusaineilla, ovat kääriäisten *(Tortricidae)* ja niistä varsinkin omenakääriäisen toukat *(Carpocapsa pomonella* L.), kehruukoit *(Hyponomeuta sp.)*, hallamittarin toukka *(Cheimatobia brumata* L.), pihlajanmarjakoin toukka *(Argyresthia conjugella* Zell.) y. m.

Keisarinvihreä käytetään tavallisesti 0.1—0.2 %:sena ja ruiskutetaan usein yhdessä kuparikalkkiseoksen kanssa, jolloin samalla torjutaan tuhosieniä. Lyijyarsenaatti on siinä suhteessa keisarinvihreää edullisempi, että sitä voi ruiskuttaa neutraalisena yhdessä rikkikalkkiliuoksen kanssa. Lyijyarsenaatti käytetään tavallisesti 0.4 %:sena.

Arsenikkiruiskutteiden aiheuttamat vioitukset lehdissä ovat samantapaisia kuin kuparikalkkiseoksenkin. Arsenikkiruiskutteet voivat synnyttää lehdissä sekä täplämäisiä vioituksia että reuna- ja kärkivioituksia (kuva 3). Arsenikkiruiskutteet voivat aiheuttaa myöskin lehtien kellastumista. Ruiskutusvioitukset alkavat esiintyä lehdissä tavallisesti vasta 10—14 vuorokauden kuluttua ruiskutusten jälkeen, usein vieläkin myöhemmin. Hedelmissä aiheuttavat arsenikkipitoiset ruiskutteet rosoutumaa, jos ne ruiskutetaan yhdessä rikkikalkkiliuoksen tai kuparikalkkiseoksen kanssa. Arsenikkiruiskutteiden aiheuttamista vioituksista näyttävät olevan tyypillisiä hedelmän latva- ja kantaosissa esiintyvät laikut (kuva 11), joista siv. 11 tehtiin tarkemmin selkoa. Omenien halkeileminen ja halkeamien reunojen muuttuminen punertavaksi on myöskin tyypillistä

[1] Muista kuparipitoisista arsenikkivalmisteista mainittakoon urania- ja silesiavihreä.

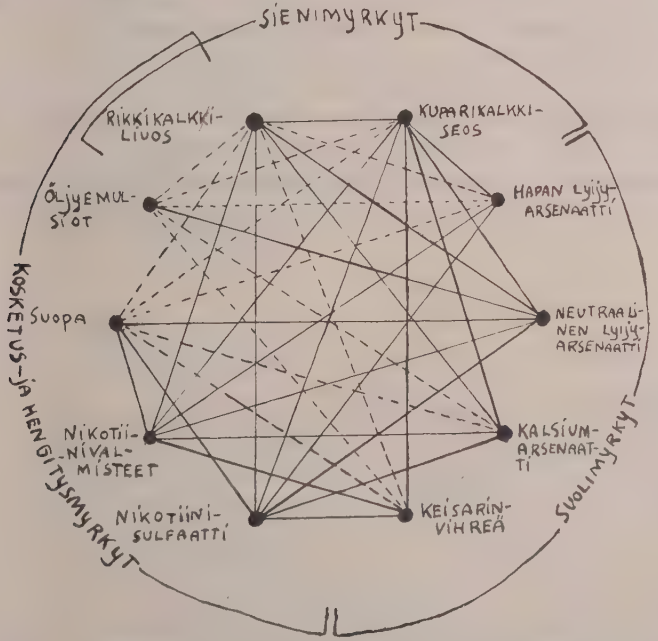
arsenikkipitoisten aineiden, ainakin keisarinvihreän aiheuttamille vioituksille (kuva 10).

Lyijyarsenaatti aiheuttaa yleensä harvemmin vioituksia kuin keisarinvihreä. Viimeksi maininitun aineen synnyttämät vioitukset johtuvat useasti siitä, että tällä aineella ruiskutettujen kasvien pintaan muodostuu vapaata arsenikkitrioksiidia ($As_2\ 0_3$), esim. ilmassa olevan hiilihapon vaikutuksesta, tai liuoksessa on vapaita arsenikkihappoja, jotka polttavat laikkuja kasveihin (Hollrung 1923, p. 276, Haywoodin mukaan). Tästä syystä on keisarinvihreäliuokseen muistettava valmistamisen yhteydessä lisätä kalkkia, joka neutralisoi hapot.

Ruiskutusvioituksia aiheuttavista tekijöistä.

Ruiskutusnesteiden väkevyys ja valmistustapa sekä eri ruiskutusaineiden yhdistäminen keskenään.

Edellisessä luvussa mainittiin jo, että eräitä ruiskutusaineita ei voi yhdistää keskenään, sillä väärällä tavalla yhdistetyt aineet voivat aiheuttaa pahoja vioituksia hedelmäpuiden lehdissä ja hedelmissä.



Piirros 2. Kaavamainen kuvio tavallisimpien ruiskutusaineiden yhdistämismahdollisuuksista. Ehjällä viivalla on yhdistetty sellaiset aineet, joita saa ruiskuttaa yhdessä ja katkoviivalla sellaiset, joita ei saa yhdistää.

Ohella olevassa piirroksessa 2, joka on laadittu TRAPPMANNin (1927, p. 252) mukaan, nähdään mitä aineita saa vaaratta yhdistää toisiinsa sekä millaiset aineyhdistelmät voivat aiheuttaa vioituksia hedelmäpuissa. Aikaisemmin on tehty selkoa ruiskutteiden valmis-

tuksessa käytettävistä ainemääristä. Liian väkevien ruiskutusnesteiden käytöstä voi tietenkin olla seurauksena pahoja vioituksia.

Havaintojen tekoa varten ruiskutettiin Maatalouskoelaitoksella v. 1935 erilaisilla ruiskutusaineilla muutamia nuoria omenapuita. Ruiskutus tapahtui kesäkuun 19 p:nä siten, että jokaisella aineella ruiskutettiin kahdesta puusta 3 oksaa. Useimmat ruiskutetuista puista olivat Antonovka-laatua. Ruiskutuksessa käytetty rikkikalkkiliuos oli valmistettu siv. 15 selostetulla tavalla. Emäliuoksen ominaispaino oli 20 Bé-astetta. Se laimennettin toisessa tapauksessa 20- ja toisessa 10-kertaisesti. Nikos (nikotiinipitoinen ruiskutusaine) on Suomalaisen Kasvinsuojelumyrkky O/Y:n valmistetta, jota on laimennettava ohjeiden mukaan suhteessa 1/50. Happamen kuparikalkkiseoksen valmistamisessa oli käytetty 10 g kuparivihtrilliä ja 5 g sammuttamatonta kalkkia yhtä vesilitraa kohti. Tällä tavalla valmistettu seos todettiin lakmuspaperilla happameksi.

Taulukko 1. — Tabelle 1.

Havainnot erilaisten ruiskutteiden aiheuttamista vioituksista omenapuiden lehdissä ja hedelmissä.

Beobachtungen über die durch verschiedenartige Spritzmittel bewirkten Schäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen.

Käsittelytapa *Behandlungsweise*	Vioitukset[1] *Schäden*[1]	
	lehdissä *an Blättern*	hedelmissä *an Früchten*
Rikkikalkkiliuos 1/20 — *Schwefelkalkbrühe* 1/20	—	—
Rikkikalkkiliuos 1/10 — *Schwefelkalkbrühe* 1/10	+	—
Rikkikalkkiliuos 1/20 + neutraalinen lyijyarsenaatti 0.2 % — *Schwefelkalkbrühe* 1/20 + *neutrales Bleiarsenat* 0.2 %	—	—
Rikkikalkkiliuos 1/20 + keisarinvihreä 0.2 % — *Schwefelkalkbrühe* 1/20 + *Schweinfurtergrün* 0.2 %	++	+
Neutraalinen lyijyarsenaatti 0.2 % — *Neutrales Bleiarsenat* 0.2 %	—	—
Neutraalinen lyijyarsenaatti 1.0 % — *Neutrales Bleiarsenat* 1.0 %	+	—
Keisarinvihreä 0.2 % (+ 0.3 % sammutettua kalkkia) — *Schweinfurtergrün* 0.2 % (+ 0.3 % *gelöschter Kalk*)	+	—
Keisarinvihreä 1.0 % (+ 3.0 % sammutettua kalkkia) — *Schweifurtergrün* 1.0 % (+ 3.0 % *gelöschter Kalk*)	+++	+++
Kuparikalkkiseos 1.0 % — *Kupferkalkbrühe* 1.0 %	++	++
Hapan kuparikalkkiseos — *Saure Kupferkalkbrühe*	++++	++++
Nikos 1/50	—	—
Nikos 1/20	—	—

[1] — = vioitusta ei esiintynyt; — *kein Schaden aufgetreten;*
+ = vioitus lievä; — *leichter Schaden;*
++ = vioitus keskinkertaisen lievä; — *mittelmässig leichter Schaden;*
+++ = vioitus voimakas; — *starker Schaden;*
++++ = vioitus erittäin voimakas. — *sehr starker Schaden.*

Kuten taulukosta 1 nähdään, ei nikotiinipitoinen aine tavallista väkevämpänäkään käytettynä aiheuttanut mitään vioituksia omenapuiden lehdissä eikä hedelmissä. Aivan vapaita vioituksista olivat myöskin tavallisella rikkikalkkiliuoksella ja neutraalisella lyijyarsenaatilla sekä näiden yhdistelmällä ruiskutetut oksat. Normaalista väkevämpi rikkikalkkiliuos, 1 %:nen neutraalinen lyijyarsenaatti ja normaalisen vahvuinen keisarinvihreä aiheuttivat lievää vioitusta yksinomaan lehdissä. 1 %:nen kuparikalkkiseos aiheutti vioituksia sekä lehdissä että hedelmissä. Tavallista väkevämpi (1 %:nen) keisarinvihreä turmeli pahoin lehtiä ja hedelmiä, synnyttäen lehdissä vaaleanruskeita täplämäisiä laikkuja ja hedelmissä halkeamia, rengasmaista rosoutumaa sekä vioituksia omenien kannassa ja latvaosassa. Rikkikalkin ja keisarinvihreän yhdistelmä aiheutti vioituksia sekä lehdissä että hedelmissä. Hapan kuparikalkkiseos synnytti luonnollisestikin runsaasti vioituksia. Suurin osa lehdistä kellastui tämän aineen vaikutuksesta ja varisi maahan. Hedelmissä oli runsaasti rosoutumaa ja halkeamia; osa omenista putosi pois. Vioitus alkoi olla havaittavissa 1.0 %:sella keisarinvihreällä ja happamella kuparikalkkiseoksella ruiskutetuissa puissa jo 2—4 vuorokauden kuluttua ruiskutuksen jälkeen. Muissa tapauksissa alkoivat vioitukset esiintyä vasta 1—2 viikon kuluttua ruiskutusten suorittamisesta.

Ruiskutettavien puiden kasvukunto.

On todettu, että hyvässä kasvukunnossa olevat puut ovat kestävämpiä ruiskutusaineiden haitalliselle vaikutukselle kuin heikot ja huonossa kunnossa olevat. Jos puiden lehdet ja hedelmät ovat tuhosienien tai tuhohyönteisien vioittamia, pääsevät myrkkynesteet niiden aiheuttamista haavakohdista helposti synnyttämään vioituksia. Wallagen (1910, p. 136) mukaan esiintyy hedelmäruven turmelemissa lehdissä enemmän polttolaikkuja kuin tästä taudista vapaissa. Swinglen, Morrisin ja Burken (1923) kokeiden mukaan aiheuttavat arsenikkiruiskutteet pahemmin vioituksia vanhoissa kuin nuorissa lehdissä. Samaan tulokseen tulivat myöskin Ritzema Bos ja Schoevers (1924). Viimeksi mainitut tutkijat arvelevat, että vanhempien lehtien alttius vioituksille johtuu siitä, että niissä on säännöllisesti pienempiä tai suurempia tuulten, rakeitten, hyönteisien tahi tuhosienien aiheuttamia haavoja, joista ruiskutusnesteet pääsevät vioittamaan kasvien solukkoja.

Ruiskutusten suoritustapa.

Ruiskutuksia ei saa tehdä siten, että voimakas nestesuihku ohjataan liian läheltä kasveihin, sillä tästä on usein seurauksena pahoja vioituksia. Youngin ja Waltonin (1925, p. 413) mukaan turmelee voimakas nestesuihku kasveja siten, että lehtien ja hedelmien päällysketto menee rikki, jolloin ruiskutusaine pääsee tunkeutumaan kasvin solukkoihin. Eräässä Johanssonin (1930, p. 17–18) suorittamassa kokeessa ruiskutettiin muutamia Gravensteiner-laadun oksia kuparikalkkiseoksella siten, että omeniin ohjattiin 10 cm:n etäisyydeltä 7:n ilmakehän paineinen nestesuihku. Suurin osa hedelmistä varisi jonkin ajan kuluttua maahan tämän ruiskutuksen vaikutuksesta ja jäljelle jääneet kehittyivät enemmän tai vähemmän epämuotoisiksi sekä rosoisiksi.

Kesäruiskutuksissa on varottava käyttämästä ruiskutusnestettä liian runsaasti, sillä tästäkin voi olla seurauksena ruiskutusvioitusten esiintyminen. Kasvien lehtiin kerääntyy liian runsaita nestemääriä käytettäessä nestepisaroita, jotka jäävät pitemmäksi aikaa lehtien ja hedelmien pinnalle. Tällainen myrkkymäärän runsas paikoittainen kerääntyminen turmelee vähitellen kasvien solukot. Lehden kärkiosien ja reunojen vioittuminen johtuu siitä, että nestettä kerääntyy runsaasti juuri näihin kasvin osiin. Hedelmien latvaosissa useasti tavattavat rengasmaiset vioitukset (kuva 9) taasen syntyvät siten, että ainetta valuu alaspäin nuokkuvan hedelmän kärkiosaan. Jos hedelmien kantojen tai latvaosien silmien syvennyksiin pysähtyy pitemmäksi ajaksi runsaasti myrkkynestettä, aiheuttaa se näissä kohdissa siv. 11 kuvattuja vioituksia.

Ruiskutusnestettä on siis edellä sanotun perusteella käytettävä säästeliäästi, niin että se peittää tasaisesti, ohuena kerroksena lehtien ja hedelmien pinnan. Ainetta ei saa ruiskuttaa niin runsaasti, että se pisaroituu ja alkaa tippua ruiskutetuista kasvinosista maahan. Samoin on varottava ohjaamasta nestesuihkua liian läheltä ja kovalla paineella kasvien pintaan.

Ilmastosuhteet.

Useissa ruiskutusaineiden aiheuttamia vioituksia selvittelevissä tutkimuksissa on kiinnitetty huomio myöskin ilmastosuhteisiin. Ennen ruiskutuksia, ruiskutusten aikana sekä ruiskutusten jälkeen vallitsevilla sääsuhteilla on monesti tärkeä merkitys. Tutkimukset ja havainnot osoittavat, että ruiskutusvioituksia esiintyy runsaammin kosteina kuin kuivina kesinä. Tämän selitetään johtuvan siitä, että kasvien lehdet ja hedelmät kehittyvät sateisina kesinä löyhä-

kudoksisemmiksi sekä ohutkuorisemmiksi kuin kuivina kesinä. Myrkkyaineet pääsevät tällöin helpommin turmelemaan kasvien solukkoja. On myöskin ilmeistä, että kosteina kesinä tuhosienet turmelevat pahemmin kasvinosia kuin kuivina kesinä aiheuttamalla pieniä haavoja, joista ruiskutusmyrkyt tunkeutuvat kasvien solukkoihin. Sateisina kesinä on tästä syystä käytettävä tavallista miedompia ruiskutusnesteitä, mutta ruiskutuksia on sen sijaan suoritettava useammin kuin kuivina kesinä.

Rikkikalkkiliuos aiheuttaa Duttonin (1932, p. 7) mukaan Yhdysvalloissa Michiganin valtiossa pahimmin vioituksia kosteiden ja lämpöisten säiden vallitessa. Vioitukset esiintyvät sillon useimmiten lehdissä; toisinaan aiheuttaa rikkikalkkiliuos vioituksia myöskin hedelmissä. Maassamme tehdyt havainnot osoittavat, että rikkikalkkiliuos yksin käytettynä aiheuttaa yleensä suhteellisen harvoin vioituksia. Rikkikalkkiliuoksen vähäiset vioitukset meillä johtuvat mahdollisesti siitä, että ilmat ovat maassamme kylmemmät kuin eteläisemmissä maissa.

Hedrickin (1907) mukaan aiheuttaa kuparikalkkiseos hedelmissä runsaasti rosoutumia sillon, kun ruiskutusten jälkeen seuraa kylmiä ja sateisia säitä. Gram (1934, p. 148) selittää, että kuparikalkkiseos aiheuttaa tälle aineelle aroissa omenalaaduissa enimmän vioituksia kylminä ja kosteina keväinä heti ennen ja jälkeen kukinnan. Myöskin Weberin (1935, p. 759) mukaan aiheuttaa kuparikalkkiseos useimmiten vioituksia nuorissa hedelmissä kosteiden ja kylmien säiden vallitessa. Tällöin ei sillä seikalla, millainen säätila vallitsee ruiskutuksen aikana, ole niin suurta merkitystä kuin sillä, ovatko ilmat ennen ruiskutusta sateiset ja koleat. Mainittakoon vielä, että Loewelin (1932, p. 293) tekemien havaintojen mukaan kuparipitoiset aineet eivät aiheuttaneet vioituksia omenapuissa, vaikka ruiskutukset suoritettiin auringonpaisteen aikana. Tämä kysymys olisi kuitenkin kokeellisesti tarkemmin selvitettävä, sillä nykyisin ollaan yleensä sitä käsitystä, että mitään ruiskutuksia ei saa tehdä auringonpaisteessa.

Eri omenalaatujen alttius ruiskutusaineiden aiheuttamille vioituksille.

Eri omenalaatujen alttius ruiskutusvioituksille on suuresti vaihteleva. Siitä syystä on ruiskutukset järjestettävä sen mukaan, miten eri laadut kestävät ruiskutusmyrkkyjä. Ruotsissa suoritettujen tutkimusten mukaan (JOHANSSON 1927, 1929 ja 1930) sietävät omenalaadut: Bismarck, Cellini, Guldpärman ja Charlamovski varsin hyvin kuparikalkkiseosta. Tällaisten laatujen ruiskutuksissa suositellaan käytettäväksi 0.8 %:sta kuparikalkkiseosta ennen ja jälkeen kukinnan sekä 0.5 %:sta seosta raakileasteella. Laadut Gravensteiner, James Grieve, Oranie ja Cox Orange ovat sen sijaan hyvin alttiita kuparikalkkiseoksen haitalliselle vaikutukselle, jonka vuoksi näiden laatujen ruiskutuksissa neuvotaan ainakin raakileasteella käyttämään rikkikalkkiliuosta. Cox Orange on hyvin herkkä myöskin rikkikalkkiliuokselle, joten sanotun laadun ruiskutuksissa on tätäkin liuosta käytettävä tavallista miedompana.

Eri laatujen alttiudesta ruiskutusaineiden aiheuttamille vioituksille sai kirjoittaja tilaisuuden tehdä havaintoja Lepaan Puutarhaopistossa v. 1935. Mainitun opiston hedelmätarhassa on suuri joukko eri omenalaatuja. Osa näistä oli ruiskutettu 0.8 %:sella kuparikalkkiseoksella, johon oli lisätty 0.1 % keisarinvihreätä, ja osa rikkikalkkiliuoksella, jossa oli 0.4 % neutraalista lyijyarsenaattia. Ruiskutuksissa käytetty rikkikalkkiliuos oli valmistettu kotimaisesta »Rika»-aineesta, jota valmistaa ja myy Suomalainen Kasvinsuojelumyrkky O/Y. Ennen ruiskutusta miedonnettiin »Rika»-neste 25-kertaisesti vedellä. Ruiskutukset tapahtuivat ensimmäisen kerran keväällä vähän ennen kukintaa, toisen kerran kukinnan jälkeen kesäkuun 25—28 pp:nä ja kolmannen kerran heinäkuun 10—13 pp:nä. Tulokset havainnoista, jotka tehtiin syyskuun 4—5 pp:nä, nähdään ohella olevasta taulukosta 2.

Taulukko 2. — Tabelle 2.

Havainnot ruiskutusvioitusten ja omenaruven esiintymisestä Lepaan puutarhaopiston omenapuissa v. 1935.

Beobachtungen über das Auftreten von Spritzschäden und Apfelschorf an Apfelbäumen des Gartenbauinstituts Lepaa.

Omenalaadut *Apfelsorte*	Kuparikalkki + keisarinvihreä *Kupferkalk + Schweinfurtergrün*				Rikkikalkki + neutraalinen lyijyarsenaatti *Schwefelkalk + neutrales Bleiarsenat*			
	Tarkastettuja puita kpl. *Geprüfte Bäume Stck.*	Vioitukset *Schäden*			Omenarupi *Apfelschorf*	Tarkastettuja puita kpl. *Geprüfte Bäume Stck.*	Vioitukset *Schäden*		Omenarupi[3] *Apfelschorf*
		lehdissä[1] *an Blättern*	hedelmissä[2] *an Früchten*			lehdissä[1] *an Blättern*	hedelmissä[2] *an Früchten*	
Punainen kaneli — *Roter Kaneel*	28	+	+		—	53	+	—	+
Keltainen kaneli — *Gelber Kaneel*	19	++	+		—	5	—	—	+
Charlottenthal	21	+	++		—	20	—	—	++
Charlamovski	6	+	++		—	6	+	—	+
Säfstaholm	7	+	+		—	3	—	—	+
Antonovka	15	++	+++		—	45	+	+	—
Valkea Nalif — *Weisser Nalif*	11	++	++++		—	8	+	+++	++
Syysviiru — *Herbststreifling*	7	++	+++		—				
Sokeri-Miron	4	+	—		—				
Tsaarin kilpi — *Zarenschild*	2	—	—		—				
Wealthy	20	+	++		—				
Åkerö	2	+	+		—				

Taulukossa on esitetty ruiskutusaineiden aiheuttamien vioitusten runsaus lehdissä ja hedelmissä sekä sitä paitsi omenaruven tuhot. Eräissä laaduissa oli vain muutamissa lehdissä vähäisiä vioituksia (+ merkki taulukossa 2). Toisissa laaduissa esiintyi lehtivioituksia runsaasti; eräissä tapauksissa saattoi 30—40 %:kin lehdistä olla vioittuneita (++ merkki taulukossa 2). Vioitusten laatu lehdissä oli yleensä lievää; niistä ei voitu olettaa yhdessäkään tapauksessa koituneen puiden kehitykselle sanottavaa haittaa.

Useiden laatujen hedelmissä todettiin vioituksia. Eräissä laaduissa esiintyi vain lievää rosoutumaa muutamien omenien pinnassa (+ merkki taulukossa 2). Osassa hedelmiä tavattiin kylkirosoutumaa

1 + = muutamissa lehdissä vähäisiä vioituksia: — *an einigen Blättern geringe Schäden;*
++ = lehtivioituksia runsaasti. — *reichliche Blattschäden.*

2 + = lievää rosoutumaa hedelmien pinnassa; — *leichte Verschorfung an der Oberfläche der Früchte;*
++ = kylki- ja rengasrosoutumaa; — *Seiten- und Ringverschorfung;*
+++ = suuri osa hedelmistä rosoutuneita ja osittain halkeilleita: — *ein grosser Teil der Früchte verschorft und teilweise rissig;*
++++ = suurin osa hedelmistä käyttökelvottomia. — *der grösste Teil der Früchte unbrauchbar.*

3 + = muutamissa omenissa rupilaikkuja; — *an einigen Äpfeln Schorfflecken;*
++ = huomattavassa osassa hedelmiä rupilaikkuja. — *an einem beträchtlichen Teil der Früchte Schorfflecken.*

tai rengasmaisia rosoutumia, jotka jossain määrin alensivat hedelmien käyttöarvoa (++ merkki taulukossa 2). Muutamien laatujen omenissa oli runsaasti rosoutumaa ja halkeamia, joiden johdosta huomattava osa (n. 15—20 %) hedelmistä oli melkein käyttökelvottomia (+++ merkki taulukossa 2). Kaikkein pahimmin vioittuneita olivat Valkea Nalif-omenat, varsinkin kuparikalkki-keisarinvihreänesteellä ruiskutetuissa puissa. Antonovka ja Syysviiru sietävät myöskin huonosti viimeksi mainittua ainetta. Sen sijaan muut tarkastetut laadut, kuten punainen ja keltainen kaneliomena, Sokeri-Miron, Säfstaholm, Åkerö ja Tsaarin kilpi kestivät tätä ruiskutusainetta suhteellisen hyvin.

Rikkikalkki-lyijyarsenaattiliuosta näyttivät kaikkien muiden paitsi Valkea Nalif-laadun omenat sietävän hyvin. Mutta samalla on huomattava, että rikkikalkkiliuos ei ollut riittävän tehokas rupea vastaan, sillä tätä tautia esiintyi rikkikalkkiliuoksella ruiskutetuissa puissa useimmissa laaduissa, kuten Valkea Nalif-, Charlottenthal-, Säfstaholm-, punainen ja keltainen kaneli- sekä Charlamovski-omenissa.

Ruiskutusvioitusten määrittelemiseksi Valkea Nalif-laadussa analysoitiin tarkemmin muutamia omenaeriä. Tarkastusta varten otettiin kolmesta puusta, jotka oli ruiskutettu kuparikalkki-keisarinvihreänesteellä, kustakin 300 omenaa. Sama määrä otettiin myöskin kolmesta puusta, jotka oli ruiskutettu rikkikalkki-lyijyarsenaattiliuoksella. Yksi puu oli jätetty ruiskuttamatta ja siitä analysoitiin 300 omenaa. Tarkastuksessa jaoteltiin omenat ruiskutusvioitusten mukaan neljään ryhmään: 1) täysin virheettömät; 2) lievää korkkiutumaa omenan pinnassa, joka ei ollut varsinaisesti pilannut omenaa; 3) voimakkaampaa korkkiutumaa ja osittaista halkeilemista rosokohdissa; 4) hedelmät, joko kokonaan rosoutuneet tai lähes kokonaan turmeltuneet sekä halkeilleet. Paitsi ruiskutusvioituksia tarkastettiin myöskin hedelmäruven esiintymistä omenissa ja ryhmiteltiin hedelmät taudin vioitusten mukaan myöskin neljään ryhmään: 1) täysin vapaat ruvesta; 2) korkeintaan 2—3 pientä rupilaikkua (halkaisija n. 0.2 cm); 3) useampia kuin 3 pientä rupipilkkua tai 1—2 suurempaa laikkua; 4) rupilaikkuja runsaasti. Tulokset on esitetty taulukossa 3. Kuten siitä nähdään, oli kuparikalkki-keisarinvihreäruiskutteen vaikutus erittäin tuhoisa omenille. Rikkikalkki-lyijyarsenaattiliuoksen haitallinen vaikutus oli huomattavasti lievempi, mutta tuloksista nähdään, että Valkea Nalif oli melko altis sillekin. On merkille pantavaa, että myöskin käsittelemättömissä omenissa oli lievää rosoutumaa hedelmien pinnassa. Tämän voi selittää johtuvaksi siitä, että Valkea Nalif-laatu on hyvin arka kaikille haitallisille vaikutuksille. Rosoutumat ovat syntyneet käsittelemättömässä puussa nähtävästi hankautumisista

Taulukko 3. — Tabelle 3.

Vioitukset ja omenarupi Valkea Nalif-omenassa Lepaan Puutarhaopistolla v. 1935.

Schäden und Apfelschorf beim Weissen Nalif-Apfel am Gartenbauinstitut Lepaa im Jahre 1935.

Käsittelytapa *Behandlungsweise*	Analysoituja omenia yhteensä kpl. *Analysierte Äpfel insgesamt Stck.*	Vioitukset [1] *Schäden* [1]				Omenarupi [1] *Apfelschorf* [1]			
		täysin virheettömiä % *ganz fehlerfrei %*	lievää korkkiutumaa % *leichte Verkorkung %*	korkkiutumaa ja osaksi halkeilemista % — *Verkorkung und teilw. Rissigkeit %*	kokonaan käyttökelvottomia % *ganz unbrauchbar %*	täysin virheettömiä % *ganz fehlerfrei %*	rupea lievästi % *leichter Schorf %*	rupea keskinkertaisen lievästi % *mittelmässig leichter Schorf %*	rupea melkoisesti % *ziemlich viel Schorf %*
Käsittelemätön — *Unbehandelt* ...	300	78.7	21.0	0.3	—	37.3	35.0	20.1	7.6
Rikkikalkki + neutr. lyijyarsenaatti — *Schwefelkalk + neutr. Bleiarsenat*	900	23.9	57.1	17.0	2.0	71.2	21.4	5.5	1.9
Kuparikalkki + keisarinvihreä — *Kupferkalk + Schweinfurtergrün*	900	2.7	24.2	42.5	30.6	97.0	2.1	0.9	—

tai mahdollisesti joistakin muista tässä yhteydessä lähemmin selvittämättömistä syistä. Ruiskuttamattoman puun omenissa oli runsaasti hedelmärupea, kuten taulukosta 3 nähdään.

Kiertokyselyjen vastausten mukaan aiheutti kuparikalkkiseos useimmin vioituksia seuraavien laatujen hedelmissä: Valkea Nalif, Syysviiru, Gyllenkrookin Astrakaani ja muut Astrakaani- omenat sekä Sokeri-Miron. Säfstaholm- ja Charlamovski-laatujen lehdissä esiintyi eräiden ilmoitusten mukaan lievää vioitusta, mutta ei sanottavammin hedelmissä.

Havainnot, kiertokyselyjen vastaukset ja kirjallisuustiedot osoittavat, että kuparikalkkiseokselle ovat erikoisen arkoja laadut: Valkea Nalif, Syysviiru, Gyllenkrookin Astrakaani sekä muut Astrakaani-laadut, Antonovka, Gravensteiner, Oranie ja Cox Orage. Näiden kuparikalkkiseokselle alttiiden laatujen ruiskutuksissa on kukinnan jälkeen käytettävä yksinomaan rikkikalkkiliuosta. Sen sijaan voidaan kuparikalkkiseokselle vähemmän arkojen laatujen ruiskutuksissa käyttää kaikilla ruiskutuskerroille Bordeaux-seosta; ennen kukintaa 1 %:sta ja kukinnan jälkeen mieluimmin vain 0.5 %:sta.

[1] Prosenttiluvut ilmaisevat omenien kappalemäärää.
Die Prozentsätze beziehen sich auf die Stückzale der Äpfel.

Yhteenveto.

Ruiskutusaineet aiheuttavat maassamme useasti vioituksia omenapuiden lehdissä ja hedelmissä, jolloin hedelmien turmeltumisesta saattaa viljelijöille koitua melkoista vahinkoa.

Vioitukset johtuvat usein siitä, että ruiskutukset suoritetaan väärällä tavalla ja liian väkevillä ruiskutteilla tai virheellisesti yhdistetyillä aineilla, mutta myöskin täysin ohjeiden mukaan toimitetuista ruiskutuksista aiheutuu vioituksia eräissä ruiskutusaineille aroissa omenalaaduissa.

Julkaisussa on selostettu sanoin ja kuvin tavallisimpien ruiskutusaineiden aiheuttamien vioitusten laatu ja verrattu niitä tuhosienien, pakkasen tai muiden syiden aiheuttamiin kasvinosien turmeltumisiin.

Ruiskutusvioitusten välttämiseksi on ruiskutusnesteet valmistettava ja ruiskutettava täysin ohjeiden mukaisesti. Ruiskutustyö on suoritettava siten, että nesteen annetaan peittää tasaisena sumuna lehtien ja hedelmien pinta, mutta ainetta ei saa käyttää niin runsaasti, että se pisaroituu kasvinosiin ja alkaa tippua maahan. Voimakasta nestesuihkua ei saa suunnata liian läheltä kasveihin

Jos puiden kasvukunto on heikko ja varsinkin jos puut ovat tuhosienien tai tuhoeläimien turmelemia, ovat hedelmät ja lehdet herkkiä ruiskutusnesteiden myrkyn vaikutukselle. Sääsuhteilla on sikäli merkitystä, että hedelmät ja lehdet kehittyvät sateisina kesinä alttiimmiksi ruiskutusaineiden vioituksille kuin kuivina. Tästä syystä on sateisina kesinä käytettävä tavallista miedompia ruiskutusnesteitä ja on ruiskutuksia suoritettava useammin kuin kuivina kesinä.

Ruiskutusvioitusten synnyttäjänä on useimmissa tapauksissa kuparikalkkiseos, joko yksin tai arsenikkipitoisiin ruiskutusaineisiin yhdistettynä. Havaintojen mukaan on Valkea Nalif-omena sille erittäin altis. Myöskin Antonovka-, Syysviiru- ja

Astrakaani-laaduissa ja ulkomaalaisten tietojen mukaan Gravensteiner-, Oranie- ja Cox Orage-omenissa aiheuttaa kuparikalkkiseos monesti runsaasti vioituksia. Kuparikalkkiseokselle arkojen laatujen ruiskutuksissa on kukkimisen jälkeen käytettävä yksinomaan rikkikalkkiliuosta.

Arsenikkipitoiset ruiskutteet, keisarinvihreäliuos ja neutraalinen lyijyarsenaattiliuos, eivät yleensä aiheuta pahempia vioituksia, jos ne valmistetaan oikealla tavalla.

Rikkikalkkiliuos yksin käytettynä aiheuttaa vain suhteellisen harvoin ruiskutusvioituksia. Havaintojen mukaan on Valkea Nalif-omena ja ulkomaalaisten tietojen mukaan m. m Cox Orange-laatu arkoja rikkikalkkiliuokselle. Tällaisten laatujen ruiskutuksissa on käytettävä tavallista miedompaa liuosta.

Rikkikalkkiliuos ei ole riittävän tehokas hedelmärupea vastaan. Siitä syystä on hedelmäruvelle alttiita, mutta Bordeaux-seosta kestäviä laatuja ruiskutettava kuparikalkkiseoksella myöskin kukinnan jälkeen tapahtuvilla ruiskutuskerroilla.

Kirjallisuutta.

Literatur.

Dutton, W. C. 1932 — Spray Injury Studies. I Injuries from summer applications on apples (Michigan Agr. Exp. Sta., Spec. Bull. N:o **218**, p. 1—68, 1932).

Gram, E. 1934 — Bekaempelse af Haveplanternes Sygdomme, p. 1—179. Kobenhavn 1934.

Hedrick, U. P. 1907 — Bordeaux injury (New York [Geneva] Agr. Exp. Sta., Bull. N:o **287**, p. 103—189, 1907).

Hollrung, M. 1923 — Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, III Aufl., p. 1—406, Berlin 1923.

Jamalainen, E. A. 1936 — Kasvitautien torjunta hedelmä-, marja- ja vihannesviljelyksessä, p. 1—179. Porvoo—Helsinki 1936.

Johansson, E. 1927 Besprutningsförsök mot skorv på äpple- och päronträd (Sveriges Pomol. För. Årskrift, häfte 4, 1927). Stockholm 1927.

— **1929** — Besprutningsförsök mot skorv på äpple- och päronträd vid Alnarp 1928 (Sveriges Pomol. För. Årsskrift, häfte 1, 1929). Stockholm 1929.

— **1930** — Besprutningsförsök mot skorv på äpple- och päronträd vid Alnarp 1929 (Sveriges. Pomol. För. Årsskrift, häfte 4, 1929). Stockholm 1930.

Kotte, W. 1931 — Spritzmittelschäden im Obstbau (Gartenbauwissenschaft, **5**, p. 525—540, 1931).

Listo, J. 1935 — Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (*Paratetranychus pilosus* C. & F.) torjumiseksi (Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja, **70**, p. 1—62, 1935).

Loewel, E. L. 1932 — Das Auftreten des Fusicladiums im Altländer Obstbaugebiet in seiner Abhängigkeit von Klima, Standort, Obstarten und -sorten und seine praktische Bekämpfung auf Grund zweijähriger Versuche des Obstbauversuchsringes (Angew. Bot., **14**, p. 233—277 und p. 281—333, 1932).

Ritzema Bos, J. en **Schoevers, T. A. C. 1924** — Ziekten en beschadigingen der ooftboomen en bessenstruiken. Deel I. Holland. 1924. Ref. **Weber**, p. 231, 1926.

Suomen Puutarhaviljelijäin Liiton 10-vuotisjulkaisu (Suomen Puutarhaviljelijäin Liiton julkaisu N:o 12, p. 1—90, Helsinki 1935).

Swingle, D. B., Morris, H. E. and **Burke, E. 1923** Injury to foliage by arsenical spray mixtures (Jorn. Agr. Res., **24**, p. 501—537, 1923).

Trappmann, W. 1927 — Schädlingsbekämpfung, p. 1—440. Leipzig 1927.

Wallage, E. 1910 — Spray injury induced by lime-sulfur preparations (Corn. Univ. Agr. Exp. Sta., Bull. **288**, p. 105—137, 1910).

Weber, Anna 1926 — Sprøjtning af Frugttraeer og Frugtbuske med Snyltesvampe samt disses Biologi (Tidsskrift for Planteavl., **32**, p. 219—318, 1926).

— **1935** — Plantesygdomme i Danmark 1934. Oversigt, samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg. 8. Bekaempelse (Tidsskrift for Planteavl., **40**, p. 754—765, 1935).

Young, H. C. and **Walton, R. C. 1925** Spray Injury to Apple (Phytopathology, **15**, p. 405—415, 1925).

Referat:

Über die Spritzschäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen.

Einleitung (S. 5—7).

Die in der Veröffentlichung wiedergegebenen Untersuchungen und Beobachtungen sind im Jahre 1935 in der Abteilung für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Tikkurila und am Gartenbauinstitut in Lepaa ausgeführt worden.

Nach Angaben, die in der Abteilung für Pflanzenkrankheiten gesammelt sind, verursachen die zur Bespritzung verwandten Mittel in Finnland den Obstzüchtern in gewissen Fällen bedeutenden Schaden, indem sie an den Blättern und Früchten der Apfelbäume Verletzungen hervorrufen. Besonders die an Früchten vorkommenden Schäden sind von grosser Bedeutung. An den Blättern sind die durch Spritzen verursachten Verbrennungen dagegen viel unwesentlicher. Die Schäden beruhen häufig darauf, dass die Bespritzungen unrichtig ausgeführt sind; die Spritzflüssigkeiten werden zu stark gegeben, es werden unverträgliche Stoffe miteinander vereinigt, oder die Bespritzungen werden zu nahe oder mit zu starkem Druck auf die Pflanzenteile vorgenommen. Aber auch die ganz vorschriftsmässig ausgeführten Bespritzungen verursachen schwere Schäden bei spritzstoffempfindlichen Apfelsorten.

Über die Beschaffenheit der Spritzschäden (S. 8—11).

Die durch verschiedene Spritzmittel verursachten Schäden sind einander so ähnlich, dass auf Grund ihrer Beschaffenheit im allgemeinen schwer zu entscheiden ist, welcher Stoff die Schäden hervorgerufen hat. Ausserdem verursachen auch einige Faktoren, wie Trockenheit, pilzliche und tierische Schädlinge, Fröste u. a., Schäden, die an die durch Spritzmittel bewirkten erinnern.

Die gewöhnlichsten beschädigenden Spritzmittel sind Kupferkalkbrühe, Schwefelkalkbrühe und die arsenhaltigen Spritzstoffe. Die durch diese Mittel bewirkten Schäden an Blättern und Früchten sind nach Beobachtungen des Verfassers und nach der Literatur beschrieben (Hedrick 1907; Wallage 1910; Young und Walton 1925; Kotte 1931; Dutton 1932; Loewel 1932).

Die Spritzschäden an den Blättern können oft kleine punktförmige, dunkelviolette, rote oder dunkelbraune Flecken sein (Abb. 1, mittleres Blatt). Recht allgemein sind auch die grösseren tupfenförmigen Flecken auf der Blattfläche (Abb. 1, Blatt rechts, und Abb. 2). Sie sind oft von runder Form, hell- oder dunkelbraun, bisweilen rotbraun und erinnern sehr an durch Apfelschorf verursachte Flecken. Oft sind die Ränder (Abb. 1, Blatt links, und Abb. 3)

und die Spitzen (Abb. 1, zwei Blätter rechts) der Blätter beschädigt, so dass diese braun werden. Ebenso kann der mittlere Teil der Blattfläche beschädigt und braun werden. Bisweilen verursachen die Spritzstoffe eine Vergilbung der Blätter (engl. »Yellow Leaf»). Ein derartiger starker Schaden kann an besonders spritzempfindlichen Sorten oder bei unrichtig angewandter Bespritzung auftreten. Die Blätter vergilben entweder teilweise, wobei die Blattfläche hier und da auch grüne Gewebe aufweisen kann (Abb. 4), oder sie werden durchgehend gelb. Bisweilen können sie vollständig braunrot werden. Die Schrumpfung und Krümmung der Blätter (Abb. 3) kann auf Spritzstoffen beruhen, besonders in Fällen, in denen die Spritzflüssigkeit die Blätter schon im jungen Entwicklungsstadium angreift. Viel häufiger als durch Spritzstoffe wird die Schrumpfung der Blätter jedoch durch Fröste verursacht (Abb. 5). Verfasser hat festgestellt, dass eine solche anormale Entwicklung der Blätter im Jahre 1935 im ganzen Lande sehr gewöhnlich war, weil im Frühsommer einige kalte Nächte eingetreten waren.

Unter den bei den Früchten anzutreffenden Schäden sind die schwarzbraunen Flecken an der Oberfläche der Früchte (Abb. 6, Apfel links) allgemein; sie erinnern stark an die durch Apfelschorf hervorgerufene Beschädigung. Bisweilen sind sie ganz klein, punktförmig, von dunkelbrauner Farbe (Abb. 6, Apfel rechts). Die Verschorfungen (Abb. 7, 8 und 9) sind die allerhäufigsten durch Spritzmittel hervorgerufenen Schäden. Sie können entweder an der Seite der Frucht (Abb. 7 und 8) oder an ihrem Apikalteil auftreten; in letzterem Fall umgeben sie ringförmig die Blume der Frucht (Abb. 9). Risse (Abb. 8, 9 und 10) sind ebenfalls sehr allgemeine durch Spritzmittel verursachte Schäden, besonders an den am schlimmsten verschorften Teilen. Wenn die Spritzstoffe die Frucht in frühem Entwicklungsstadium beschädigen, wird deren regelmässige Entwicklung gestört; in einem solchen Fall können sich die Früchte entweder krümmen oder in sonstiger Weise missbildet werden. Die Bespritzungsmittel rufen bisweilen eingedrückte, braune, häufig fast schwarze, in das Fleisch der Frucht eindringende Flecken hervor (Abb. 11), die meist im Spitzenteil der Frucht auftreten (engl. »Blossom-end», Dutton 1932). Ausser am Apikalteil der Frucht kann ein derartiger Fehler auch in der Vertiefung ihres Basalteils vorkommen. Der durch Bespritzungsmittel verursachte Schaden ist manchmal sogar so gross, dass die unreifen Früchte abfallen, was darauf beruht, dass der Spritzstoff entweder die Befestigungsstelle des Fruchtstiels oder die ganze unreife Frucht verbrennt (Abb. 12). Dies tritt, wie Verfasser festgestellt hat, dann ein, wenn Schweinfurtergrün zusammen mit Schwefelkalkbrühe oder wenn eine saure Kupferkalkbrühe zur Bespritzung verwandt worden ist.

Die gewöhnlichsten, Schäden verursachenden Spritzmittel (S. 12—18).

In der Veröffentlichung sind die Benutzung von Kupferkalkbrühe, Schwefelkalkbrühe und arsenhaltigen Spritzflüssigkeiten beim Pflanzenschutz sowie die Zubereitungsweisen dieser Mittel beschrieben.

Die Kupferkalkbrühe ist im allgemeinen der schlimmste Urheber von Spritzschäden, namentlich bei spritzstoffempfindlichen Sorten. Unter den durch Kupferkalkbrühe bewirkten Blattschäden sind die punkt- und die tupfenförmigen Beschädigungen allgemein (Abb. 1 und 2). Beschädigungen der Rand- und Spitzenteile der Blätter (Abb. 1) können durch die Brühe ebenfalls hervor-

gerufen werden, desgleichen Vergilbung der Blätter (Abb. 4). Bei den Früchten wiederum verursacht die Kupferkalkbrühe meist Verschorfung und Risse (Abb. 7 und 8).

Die durch Schwefelkalkbrühe veranlassten Beschädigungen sind im allgemeinen gering. Die Brühe ruft an den Blättern meist Rand- und Spitzenfehler hervor; desgleichen können die Brandflecken hier und da auf den Blattflächen auftreten. An den Früchten bewirkt Schwefelkalkbrühe nur selten Schaden, höchstens bei besonders spritzstoffempfindlichen Sorten.

Die Arsenspritzmittel verursachen im allgemeinen keine schlimmen Schäden, wenn sie richtig hergestellt werden. Sie rufen an den Blättern Flecken sowie Rand- und Spitzenschäden oder in gewissen Fällen Vergilbung der Blätter hervor, in derselben Weise wie die Kupferkalkbrühe. Bei den Früchten verursachen die Arsenspritzen Verschorfung, Rissigkeit (Abb. 10) und Flecken an den Apikal- und Basalteilen (Abb. 11).

Über die Ursachen der Spritzschäden (S. 19—23).

Um die durch die Spritzstoffe verursachten Schäden festzustellen, wurden an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt junge Zweige von Apfelbäumen (hauptsächlich Antonowka) mit verschiedenartigen Spritzmitteln behandelt. Dies geschah am 19. Juni. Die Herstellungsweise der meisten bei der Bespritzung benutzten Mittel und deren Einfluss auf die Blätter und Früchte geht aus Tabelle 1 hervor. Das Eigengewicht des beim Versuch benutzten Schwefelkalks war 20 Baumé-Gr.; er wurde in dem einen Fall mit der 20-fachen und in dem anderen mit der 10 fachen Wassermenge verdünnt. »Nikos» ist eine einheimische nikotinhaltige Spritzflüssigkeit. Sie ist für Bespritzungen im Verhältnis 1 50 zu verdünnen. Bei der Herstellung der sauren Kupferkalkbrühe waren 10 g Kupfervitriol und 5 g ungelöschter Kalk auf je 1 l Wasser zu verwenden.

Die schlimmsten Beschädigungen wurden durch die saure Kupferkalkbrühe und die 1 %ige Schweinfurtergrünbrühe verursacht. Die Schäden der mit diesen Brühen bespritzten Bäume begannen schon 2—4 Tage nach der Bespritzung hervorzutreten. In anderen Fällen zeigten sich die Beschädigungen erst 1—2 Wochen nach der Ausführung der Bespritzung.

In der Veröffentlichung ist ferner hauptsächlich auf Grund der Literatur beschrieben, in welcher Weise die Wüchsigkeit der zu bespritzenden Bäume (Wallage 1910; Swingle, Morris und Burke 1923; Ritzema Bos und Schoevers 1924), die Ausführungsweise der Bespritzung (Young und Walton 1925; Johansson 1930) und die Klimaverhältnisse (Dutton 1932; Hedrick 1907; Gram 1934, p. 148; Weber 1935; Loewel 1932) auf die Entstehung der Schäden einwirken.

Die Empfindlichkeit verschiedener Apfelsorten gegen die durch Spritzstoffe bewirkten Schäden (S. 24—27).

Über die Empfindlichkeit verschiedener Apfelsorten gegen Spritzschäden wurden im Sommer 1935 am Gartenbauinstitut in Lepaa Beobachtungen angestellt. Die Beobachtungsergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Die bei den Bespritzungen verwandte Kupferkalk-Schweinfurtergrünbrühe war in der Weise hergestellt, dass zu einer 0.8 %igen Kupferkalkbrühe 0.1 %

Schweinfurtergrün hinzugefügt wurde. Die Schwefelkalkbrühe (der einheimische schwefelhaltige Stoff »Rika», mit der 25fachen Wassermenge verdünnt) war mit neutralem Bleiarsenat (0.4 %) vermischt. Die Bespritzungen mit den angeführten Mitteln wurden im Frühjahr unmittelbar vor der Blüte, zum zweiten Mal gleich nach der Blüte am 25.—28. Juni und zum dritten Mal am 10.—13. Juli vorgenommen.

Der Weisse Nalif-Apfel war besonders empfindlich gegen den schädlichen Einfluss der Spritzmittel, weswegen über die Spritzschäden dieser Art genauere Analysen ausgeführt wurden (die Ergebnisse auf Tabelle 3). Die Sorte scheint gegen die Wirkung einer Kupferkalk-Schweinfurtergrünbrühe besonders empfindlich zu sein, doch hatte auch Schwefelkalk-Bleiarsenatbrühe die Früchte verdorben. Es ist zu bemerken, dass auch die unbehandelten Äpfel an der Oberfläche Verschorfung aufwiesen. Die Verschorfung war in diesem Fall offenbar durch die Reibung der Früchte entweder gegeneinander oder gegen Blätter und Zweige zustande gekommen.

Nach den Antworten auf Umfragen und nach den oben beschriebenen Beobachtungen sind die Sorten Weisse Nalif, Herbststreifling, Gyllenkrooks Astrachan, die übrigen Astrachan-Äpfel und Antonowka besonders empfindlich gegen Kupferkalkbrühe. Nach ausländischen Angaben sind von den in Finnland angebauten Sorten auch Gravensteiner, Oranie und Cox Orange sehr empfindlich gegen diese Mittel. Bei der Behandlung dieser Arten müsste beim Spritzen nach der Blüte ausschliesslich Schwefelkalkbrühe zur Anwendung gelangen.

Die Schwefelkalkbrühe hat sich als nicht genügend wirksam gegen den Apfelschorf erwiesen (Tabelle 2 und 3), so dass vorgeschlagen wird, bei den Bespritzungen von für Schorf empfänglichen, aber Kupferkalkbrühe vertragenden Apfelsorten allemal während des Sommers Kupferkalkbrühe zu verwenden, vor der Blüte 1 %ige und nach der Blüte nur 0.5 %ige.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS,
LTURAL BUILDINGS,

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Piisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari - Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla aluoilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928 (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über verg eichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1931) (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1931) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome (Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisävkset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshirejoilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostustiittojen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter) Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjanlannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 66. *Vilho A. Pesola:* Peltoherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 67. *Aarne Tainio:* Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 68. *Walter M. Linnaniemi:* 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923). Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 69. *Yrjö Hukkinen* ja *Niilo A. Vappula:* 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 70. *Jaakko Listo:* Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (Paratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 71. *F. Tenmberg:* Perunan lannoituksesta paikallisten lannoituskokeiden tulosten perusteella. (Referat: Über die Düngung der Kartoffeln auf Grund der Resultate von lokalen Düngungsversuchen). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 72. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia lantun ruskotaudista. (Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti» — Krankheit der Kohlrübe). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 73. *Veikko Laurila:* Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. (Referat: Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 74. *Viljo Vainikainen:* Länsi- ja itäsuomalaisten kantakirjaeläinten ruumiinmitoista. (Referat: Über die Körpermasse der west- und ostfinnischen Stammbuchtiere). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 75. *Viljo Vainikainen:* Suomalaisen maatiaiskanan kaulatupsun eli parran ja monivarpaisuuden periytymisestä. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *O. Maurman:* Tutkimuksia Neon valon merkityksestä kasvihuoneviljelyksissä. II. Koetulokset Gloxinioilla. (Referat: Untersuchungen über die Bedeutung des Neon-Lichtes für die Gewächshauskulturen. II. Versuchsergebnisse mit Gloxinien). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Valkotähkäisyystutkimuksia Jokioisissa kesällä 1935. (Referat: Untersuchungen über die Weissährigkeit, ausgeführt in Jokioinen im Sommer 1935). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 78. *E. F. Simola:* Peltovijelyskiertokokeiden tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1914—1926. (Referat: Über die Ergebnisse der an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt i. d. J. 1914—1926 ausgeführten Zirkulationsversuche). Helsinki 1936. Hinta Smk. 10: —.

N:o 79. *E. A. Jamalainen:* Herneen siementen sisäinen turmeltuminen. (Summary: Internal Necrosis of Pea Seeds). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *O. Meurman:* Selostus mustien viinimarjapensaiden vertailevien kokeiden tähänastisista tuloksista. (Summary: A preliminary report of the black currant variety trials). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926 Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23 ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Taimo:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.

N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.

N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.

N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.

N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.

N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokeri- ja melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.
N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidun ruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.
N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.
N:o 83 *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 85. *Martti Salminen:* Karjanlannan käytöstä laitumilla. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 86. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1933. Porvoo 1935. Hinta 3: —.
N:o 87. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia hiehojen sisä- ja laidunruokinnan välisiä suhteita koskevasta kokeesta. (Myös ruotsiksi). Vammala 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 88. *V. Lähde:* Perunan lannoituskokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1931—1934. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 89. *Vilho A. Pesola:* Sopu. Uusi kevätvehnäjaloste. Helsinki 1935. Hinta Smk. 3: —.

N:o 90. *Vilho A. Pesola:* Uusia hernejalosteita. Koiviston herne ja Artturi-herne. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 91. *Onni Pohjakallio:* Simo-kaura. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 92. *F. Tennberg:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1935. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 93. *Jaakko Listo:* Hedelmäpuupunkin torjunta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 94. *Solmu Parkku:* Sikojen painon määräämisestä mittaamalla. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 95. *E. F. Simola:* Eräiden pellavajalosteiden monivuotisista koetuloksista. Helsinki 1935. Hinta Sm 3: —.
N:o 96. *E. F. Simola:* Harvennuksen ja rivietäisyyden vaikutuksesta rehukaalin satoon ja sadon laatuun. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 97. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 98. *Onni Pohjakallio:* Pohjois-Suomen peltojen typpilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 99. *Onni Pohjakallio* ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1933. Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.
N:o 100. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen perunan laatukokeiden tuloksia vv. 1930—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 101. *P. I. Jalkanen:* Tuloksia viljakasvien laatukokeista Pohjois-Hämeen koeasemalla vv. 1927—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.
N:o 102. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia kanojenruokintakokeista. 1. Kokkeli valkuaisrehuna. 2. Soijarouheet valkuaisrehuna. 3. Idätettyjen kaurojen, luserni- ja heinäjauhojen, kuivahiivan, piimän ja kalanmaksaöljyn vaikutus haudontatuloksiin. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 103. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1934. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 104. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon II. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 105. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1934. Helsinki 1935.
N:o 106. *F. Tennberg:* Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.
N:o 107. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1936. Helsinki 1936. (Myös ruotsiksi).
N:o 108. *E. A. Jamalainen:* Omenan kuoppatauti. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 109. *O. Meurman:* Vertailevien hyödeporkkanakokeiden tuloksia. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 110. *E. A. Jamalainen:* Juurikkaiden kuiva- ja sydänmädän torjunta booripitoisilla aineilla. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 111. *H. Meurman:* Perunan laatukokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vuosina 1928—1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 112. *O. Meurman:* Porkkanoiden harvennusetäisyyttä valaisevien kokeiden tulokset. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 113. *T. Honkavaara:* Ennakkotietoja karjanlantakokeista Etelä-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vv. 1934—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —
N:o 114. *C. A. G. Charpentier:* Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma. Vammala 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 115. *C. A. G. Charpentier:* Valtion laidunkoetila vv. 1934—35. Myös ruotsiksi. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 116. *T. Honkavaara:* Tuloksia viljelyskasvien laatukokeista Etelä-Pohjanmaan kasviviljelyskoeasemalla vv. 1927—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.